《餐饮业油烟污染物排放标准》（送审稿）
编制说明

《餐饮业油烟污染物排放标准》编制组

二〇二四年七月

目　录

1　项目背景 1
1.1　任务来源 1
1.2 工作过程 1
2　广东餐饮行业概况 2
2.1　餐饮文化和分布 2
2.2　餐饮经济和趋势 4
3　标准制定的必要性 5
3.1　国家和省级生态环境部门的相关要求 5
3.2　餐饮业大气污染物排放引发的环境问题 6
3.3　现行国家标准不能满足我省餐饮业污染管控需求 8
4　餐饮业大气污染物产排及污染控制技术分析 9
4.1　油烟污染物产生过程 9
4.2　油烟污染物排放特征 10
4.3　污染防治技术分析 13
5　制订原则和总体思路 16
5.1　制订原则 16
5.2　总体思路 17
6　标准的主要内容 17
6.1　基本框架 17
6.2　实施时段的划分 17
6.3　范围 17
6.4　术语和定义 17
6.5　污染物排放控制项目设置及限值确定 18
6.6　管理技术要求 31
6.7　监测要求 32
7　主要国家和地区相关标准研究 33
7.1　主要国家和地区相关标准 33
7.2　本标准与主要国家和地区相关标准比较 35
8　实施本标准的环境技术经济分析 36
8.1　环境效益分析 36
8.2　技术经济分析 36
9　对实施本标准的建议 38
10　标准征求意见情况 38

《餐饮业油烟污染物排放标准》编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

为贯彻落实《中华人民共和国大气污染防治法》《广东省大气污染防治条例》，进一步加强餐饮业油烟污染物排放控制和管理，促进油烟污染治理技术进步，根据《广东省市场监督管理局关于下达2021年第一批广东省地方标准制修订计划项目的通知》（粤市监标准〔2021〕338号），《餐饮业大气污染物排放标准》正式立项，项目编号为63。项目承担单位为广东省环境科学学会，具体由广东省环境保护产业协会、广东省深圳生态环境监测中心站、广州市环境技术中心、佛山科蓝环保科技股份有限公司共同开展。

1.2 工作过程

（1）成立标准编制组

2021年8月，根据广东省生态环境厅的要求，广东省环境科学学会接受任务后，立即召集项目共同承担单位，成立了广东省《餐饮业大气污染物排放标准》编制组，开展前期研究，负责标准编制工作。

（2）资料收集与整理

2021年9月至2022年4月，编制组收集、整理了国内外餐饮业油烟污染控制的相关法律法规及排放标准、油烟污染控制技术、广东省餐饮业的现状和发展趋势等相关资料，形成广东省《餐饮业大气污染物排放标准》（草案稿）。

2022年5月20日，广东省生态环境厅大气处在广州组织召开了广东省《餐饮业大气污染物排放标准》编制启动会，编制组汇报了项目前期研究工作和下一步工作计划，完成了开题论证。

（3）现场调研与实测

2022年6月至2022年9月，编制组开展不同规模餐饮企业的现场调研和测试工作，掌握了餐饮企业的基本操作过程、污染物排放水平和污染控制现状；同时对净化设备生产企业进行调研，初步掌握了不同净化技术的特点及经济成本。向餐饮污染治理行业专家咨询了餐饮油烟污染治理技术发展趋势及存在问题。召集代表性餐饮服务单位代表召开座谈会，收集服务单位对标准限值及管理要求的初步意见。

（4）标准编制与征求意见

2022年10月，基于调研和实测结果，编制组确定了标准的控制因子、排放限值、运维操作与台账要求、监测方法等内容，结合专家意见和广东实际，对排放标准进行了进一步的修正和完善，形成广东省《餐饮业大气污染物排放标准》（征求意见稿）和编制说明。

2023 年 4 月 18 日-2023 年 5 月 15 日，广东省环境科学学会向部分油烟监测、行业协会、高校、科研院所、餐饮企业等相关单位，定向广东省地方标准《餐饮业大气污染物排放标准》（征求意见稿）的意见，编制组根据意见反馈修改了标准征求意见稿及编制说明。

2023 年 8 月至 10 月，编制组在粤东、粤西和粤北地区开展走访调研，就现行国家标准实施情况进行摸底，同时就征求意见稿向相关部门和网上公开征求意见。结合反馈意见，编制组修订完善了广东省《餐饮业大气污染物排放标准》（征求意见稿）和编制说明。

2023 年 10 月 10 日-2023 年 11 月 10 日，广东省生态环境厅公开征求广东省地方标准《餐饮业大气污染物排放标准》（征求意见稿）意见，编制组根据意见反馈修改了标准征求意见稿及编制说明。

（5）专家咨询与研讨

2023 年 12 月 1 日，广东省生态环境厅大气处在广州组织召开了广东省《餐饮业大气污染物排放标准》（征求意见稿）专家咨询会，编制组汇报了标准编制和征求意见情况，并根据专家意见进行了修改和完善，初步形成了广东省《餐饮业油烟污染物排放标准》（送审稿）和编制说明。

2024 年 4 月 22 日和 5 月 15 日，编制组在广州组织线上线下专家研讨会，就广东省《餐饮业油烟污染物排放标准》（送审稿）再次集中征求行业、企业代表和专家意见，经修改完善，形成广东省《餐饮业油烟污染物排放标准》（送审稿）和编制说明。

2 广东餐饮行业概况

2.1 餐饮文化和分布

中国饮食文化源远流长，是中华文明的特色之一。我国的菜系，是指在一定区域内，由于气候、地理、历史、物产及饮食风俗的不同，经过漫长历史演变而形成的独特风味的区域性菜肴和一整套自成体系的烹饪技艺，当前已发展出我们今天所熟知的最有影响和代表性的川、鲁、粤、苏、浙、闽、徽、湘八大菜系。其中，粤菜显得格外突出，其烹饪技术之精妙，菜式美点之纷繁多样，味道之鲜美，色、香、味、形整体设计之完美，以及饮食环境、气氛之优雅和服务之细致周到等等，都可谓首屈一指，所谓“食在广东”，开怀饱餐广东美食确实是最诱人的享受之一。

因地处南国，广东餐饮业发展自改革开放以来，大致经历了如下四个发展阶段（图 2-1）：1）起步发展阶段。餐饮业在政策上率先放开，各种经济成分的共同投入，餐饮行业取得了新的发展成就，经营模式主要以单店作坊式餐饮店为主；2）数量扩张阶段。社会投资餐饮业资本大幅增加，餐饮网点大量涌出，行业蓬勃发展。3）规模连锁阶段：很多品牌企业，尤其是外资餐饮企业开展跨地区经营，并抢占当地餐饮业的制高点，餐饮企业逐步走向连锁规模化成为这一时

期的显著特点。4）品牌提升阶段：进入 21 世纪，我国餐饮业发展更加成熟，增长势头不减，整体水平提升，一批知名的餐饮企业在外延发展的同时，更加注重企业文化内涵的建设，综合水平和发展质量不断提高，并开始输出品牌与经营管理模式，品牌创新和连锁经营力度增强，餐饮现代化发展步伐加快。

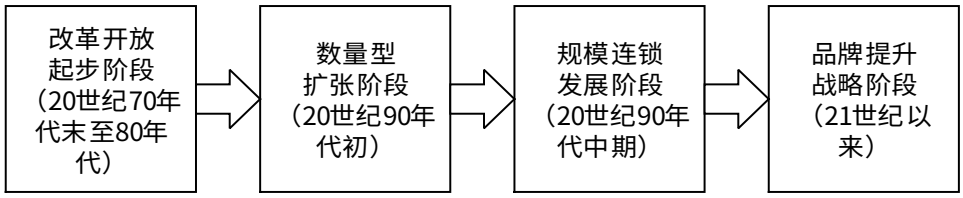


图 2-1　我省餐饮业发展阶段（模式）示意图

2020 年广东省餐饮企业数量最多的城市依次为深圳、广州、东莞、佛山和惠州。其中：深圳 27.8 万家，占比 28.8%；广州 15.5 万家，占比 16.0%；东莞 9.6 万家，占比 9.9%；佛山 8.8 万家，占比 9.1%；惠州 6.6 万家，占比 6.8%；珠三角 5 市餐饮企业数量总占比 70.7%。

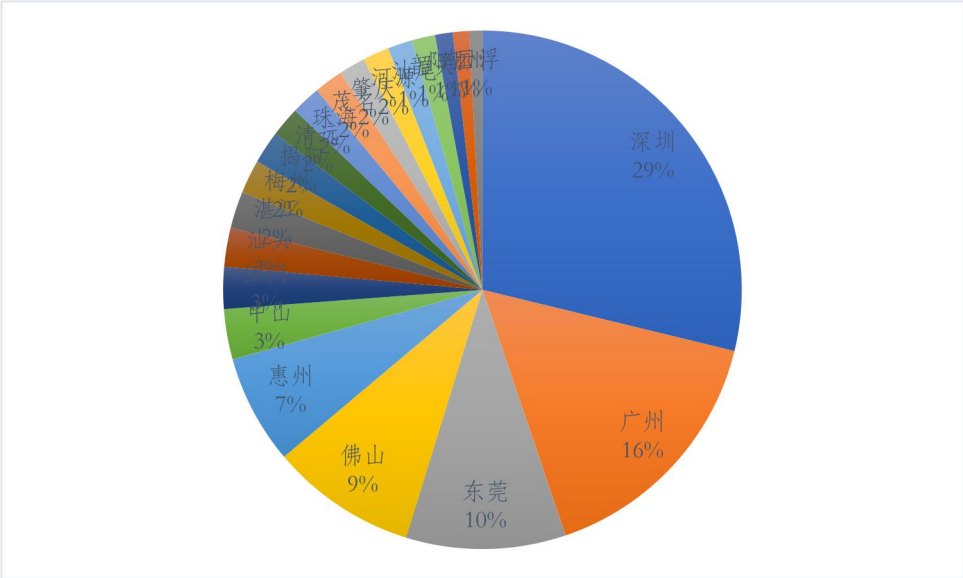


图 2-2　2020 年广东各市餐饮企业数量占比

2022 年广东省餐饮百强企业总营收 735 亿元，占全省总营收的 16.1%. 广东餐饮收入主要为正餐、快餐、火锅和轻餐厅。其中快餐和正餐营收占比 76%。正餐主要以粤菜、湘菜、西北菜、川菜为主，其中粤菜占主导地位，合计占比达到 27.1%。

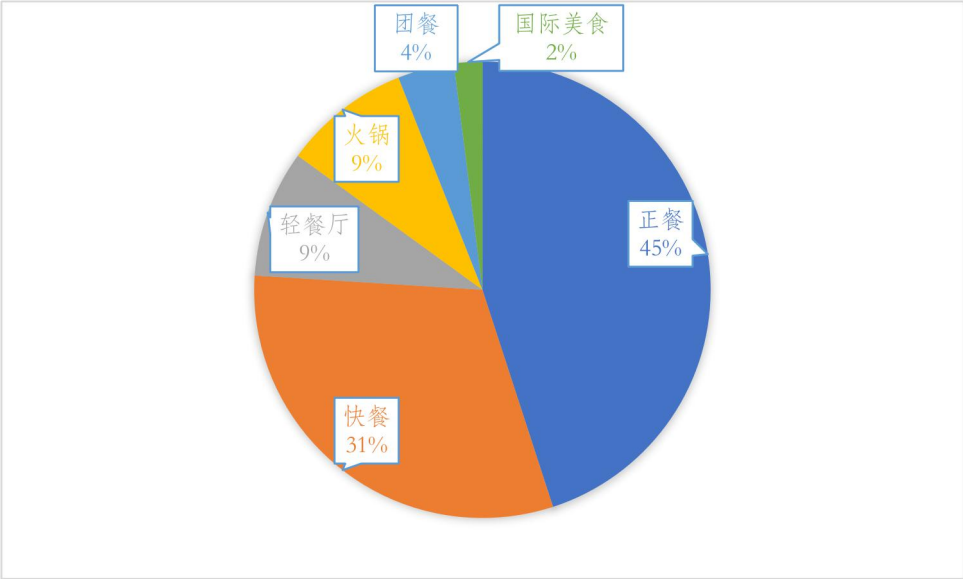


图 2-3　2022 年广东百强餐饮企业分布情况

2.2　餐饮经济和趋势

近 40 年来，我国餐饮业收入额持续、稳步增长，特别是 2006 年，我国餐饮业收入额首次突破万亿元大关，达到 10345.5 亿元。2015 年～2019 年，全国实现餐饮业收入额平均增速超过 10%，始终高于同期的国内生产总值的增长率，是一个快速增长的行业，广东餐饮收入在全国占比始终保持在 9%以上（见图 2-4）。

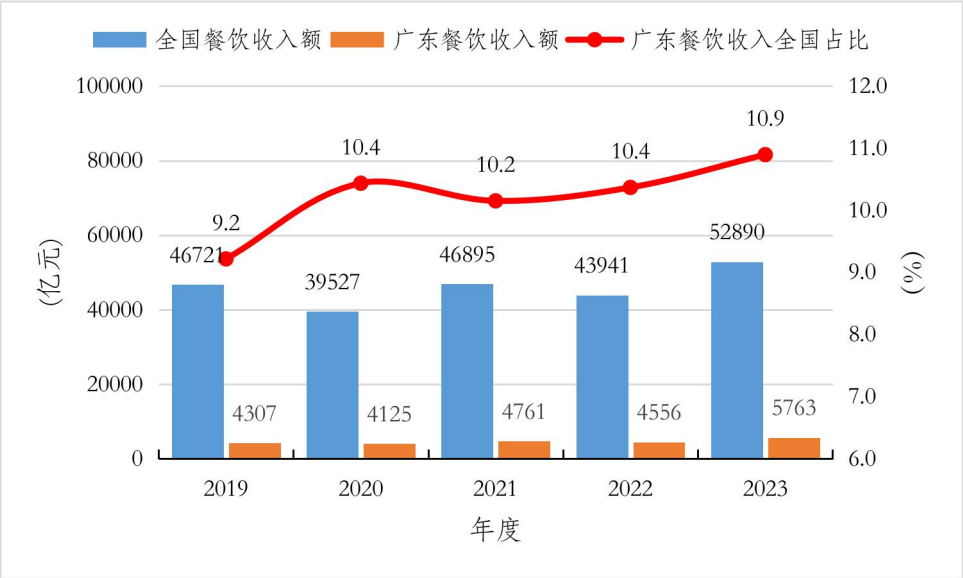


图 2-4　2019-2023 年我省餐饮业收入额及全国占比情况

2020 年，受新冠肺炎疫情影响，全国餐饮收入额为 39527 亿元，同比下降 16.6%，而广东餐饮收入额同比下降 4.2%，展现了我省经济体量大、韧性

强的优势。这两年随着疫情防控进入常态化，餐饮业发展和收入额稳步提升。广东统计局发布的数据显示，2023 年我省餐饮收入额为 5763 亿元，同比大增 26.5%（见图 2-5），两年平均增长率为 10.0%，居民消费能力强，消费潜力巨大。随着消费环境的持续改善，消费层次的提高，外出就餐消费额比重将持续增长。

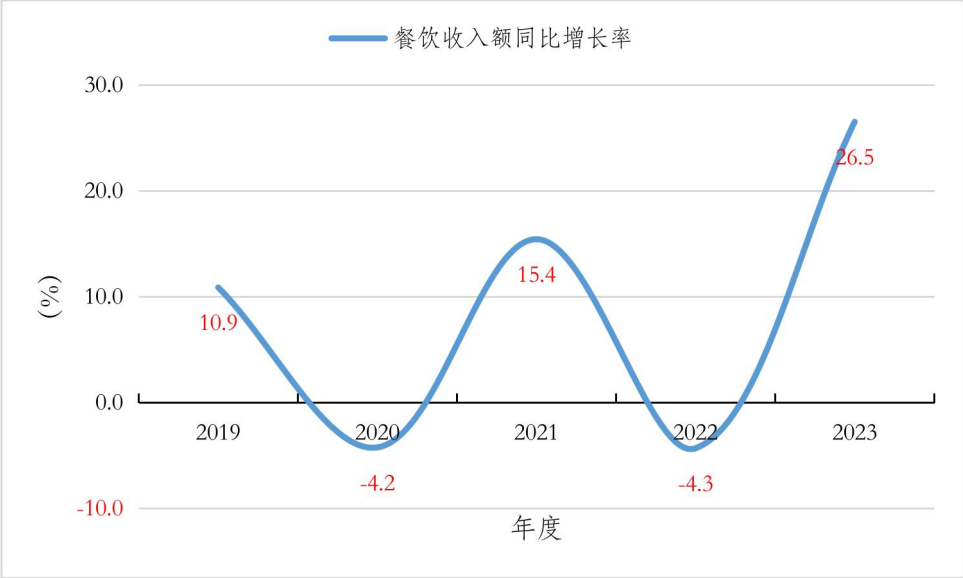


图 2-5　2018-2023 年我省餐饮业收入额年度增长情况

随着对外开放的扩大和经济持续稳定增长，城乡居民收入增加，生活水平不断提高，我省餐饮业发展已基本形成了投资主体多元化、经营业态多样化、经营方式连锁化和行业发展产业化的局面，市场化程度较高，餐饮等服务逐渐成为百姓的习惯性消费，其中大众化餐饮占餐饮市场的 80%。未来，应进一步充分调动社会资本参与大众化餐饮服务体系建设，推动餐饮业科学、健康、低碳发展，使餐饮行业现代化水平大幅提高，行业诚信体系稳步形成，服务质量明显改善，国际交流合作更加深入，大众化餐饮服务体系更为健全，大众化餐饮市场占比进一步提高，总体发展水平与人民群众餐饮消费需求相适应。

3　标准制定的必要性

3.1　国家和省级生态环境部门的相关要求

《中华人民共和国大气污染防治法》规定，排放油烟的餐饮服务业经营者应当安装油烟净化设备并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放，并防止对附近居民的正常生活环境造成污染。禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。任何单位和个人不得在当地人民政府禁止的区域内露天烧烤食品或者为露天烧烤食品提供场地。2018 年国

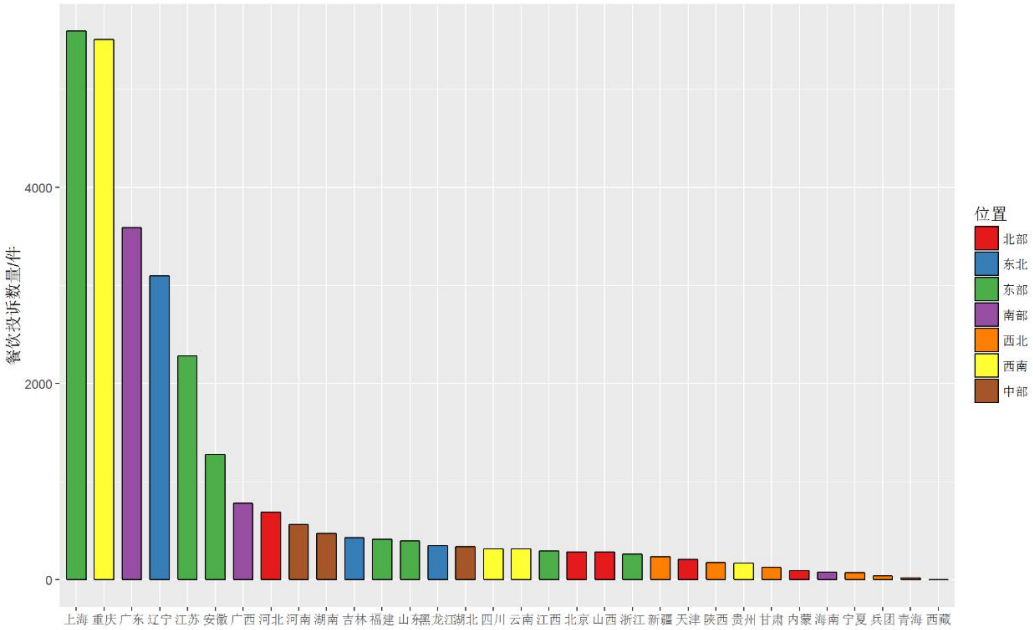
务院颁布的《打赢蓝天保卫战三年行动计划》要求，加大餐饮油烟整治力度，同时完善法律法规标准体系，加快制修订餐饮油烟等重点行业污染物排放标准。2021 年《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》要求，加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。2023 年国务院印发《空气质量持续改善行动计划》要求，开展餐饮油烟、恶臭异味专项治理。

《广东省大气污染防治条例》进一步要求，产生异味的餐饮场所还应当安装异味处理设施；大中型餐饮场所还应当安装在线监控监测设备。排放油烟的餐饮服务经营者至少每季度对油烟净化和异味处理设施进行一次清洗维护并记录。记录材料保存期限不少于一年。新建商住综合楼、居民住宅楼以及用于餐饮服务的建筑物应当配套设立专用烟道，通过专用烟道排放油烟。

3.2 餐饮业大气污染物排放引发的环境问题

餐饮业产生的大气污染物以油烟气的形式排入环境，一般可根据其形态分为颗粒物质和气体物质两类。其中的油烟颗粒物主要来源于烹饪过程中油脂的挥发凝结以及油脂食材的分解、裂解等，统称油烟。研究表明，排放的油烟颗粒物中，$PM_{2.5}$ 的质量浓度占到 PM_{10} 的 80%以上，$PM_{1.0}$ 的质量浓度占到 $PM_{2.5}$ 的 50%～85%，说明油烟主要为细颗粒物，直接对 $PM_{2.5}$ 产生了贡献。而气体物质主要指挥发性有机物（VOCs）,此类物质可参与大气光化学反应，增强大气氧化性，同时为二次颗粒物的产生提供原料，其中的部分组分具有异味，直接干扰周边居民的正常生活，造成扰民问题。

2020 年，全国生态环境投诉举报联网平台共接到餐饮油烟举报 34208 件，广东 3588 件，全国排名第三（图 3-1），举报数量占全国举报量[1]（28654 件）的 17.9%。



[1] 2020 年全国生态环境投诉举报联网平台收到餐饮油烟举报件 34208 件，其中 28654 件具备统计分析条件。

图 3-1　2020 年全国餐饮油烟举报数量排名情况

将被投诉餐饮服务单位按餐饮类型进行分类分析（见表 3-1）可知，所有投诉类型的餐饮服务单位中**一般餐馆类和烧烤类型**的餐饮服务单位**投诉率最高**，分别占所有投诉量的 32%和 28%，其次是小吃类中的一般小吃（4%）和正餐类的火锅（3%），以及食品加工企业类（3%）。通过对投诉举报平台中的餐饮油烟问题进行归纳（见表 3-2）可以发现，**涉油烟问题中油烟扰民类投诉举报最多**，占比为 53.8%。涉排烟管道问题中排放口位置不合理，对着小区、居民区排放的投诉占比最高，为 23.0%。噪音问题（投诉占比为 13.3%）主要由风机引起。需要特别指出的是，由于油烟净化设施较为专业，公众对于**治理技术环节的投诉举报**占比不多，如油烟直排（投诉率 3.5%）、未安装油烟净化器（投诉率 6.3%），或者安装净化器后不开排风或不使用（投诉率 1.2%），但此类问题较为严重，且**多为涉嫌违法的线索，需要引起高度重视。**

表 3-1　不同餐饮企业投诉数量分类统计

大类	小类	数量	占比	总计
正餐	一般餐馆	9110	32%	18837（66%）
	烧烤	8028	28%	
	火锅	969	3%	
	烤鱼	381	1%	
	烤鸭	198	1%	
	麻辣烫	151	1%	
快餐	一般快餐	365	1%	1175（4%）
	面馆	518	2%	
	西式快餐	292	1%	
小吃	一般小吃	1088	4%	1903（7%）
	大排档	224	1%	
	早餐	591	2%	
酒店	酒店	478	2%	478（2%）
食堂	食堂	451	2%	451（2%）
综合体	综合体	691	2%	691（2%）
食品加工企业	食品加工企业	720	3%	720（3%）
其它	其它	4399	15%	4399（15%）

表 3-2　居民餐饮油烟投诉的主要问题类型

问题类型	具体分类	数量	占比
油烟问题	油烟扰民（油烟味道大、影响呼吸，影响开窗通风、影响晾晒衣物、影响居民生活）	15423	53.8%
	未安装排烟管道/直接排放	996	3.5%
	未安装净化器	1797	6.3%
	安装净化设施不使用/不开排风	334	1.2%

问题类型	具体分类	数量	占比
排烟管道问题	排放口位置不合理，对着居民区/小区排放	6592	23.0%
	排烟管道在居民楼下	666	2.3%
	低空排放	1584	5.5%
噪音问题	噪音扰民（排烟机噪音）	3807	13.3%
其它问题	污水	692	2.4%
	固废/油污	383	1.3%

当前，广东省大气污染日益呈现复合型的特点，主要表现在能见度低（颗粒物浓度高）、大气氧化性强（意味着形成光化学烟雾危险性增强）。2022 年全省优良天数比例（AQI 达标率）为 91.3%，臭氧（O_3）作为全省首要污染物的比例为 83.8%。根据北京、广州等地 $PM_{2.5}$ 来源解析结果，餐饮油烟在大型城市的贡献率为 4%～6%。随着我省清洁能源替换、工业大气污染治理、机动车污染控制力度的逐年加强，餐饮业 VOCs 和 $PM_{2.5}$ 排放量所占的权重还有可能进一步提高，成为制约我省大气环境质量改善的主要障碍之一。

3.3 现行国家标准不能满足我省餐饮业污染管控需求

为加强对餐饮业排放油烟的控制，2001 年国家先后颁布实施了 GB 18483—2001《饮食业油烟排放标准（试行）》和 HJ/T 62—2001《饮食业油烟净化设备技术方法及检测技术规范（试行）》，分别对餐饮污染源排放的油烟浓度和所采用油烟净化设施的技术要求进行了规定。标准实施对餐饮油烟污染预防和排放控制方面发挥了良好作用，促成并推进了油烟净化产业的发展。随着我省餐饮业的迅猛发展，行业规模不断扩大，标准已不能满足我省餐饮业污染管控需求，存在以下突出问题：

（1）油烟排放限值较为宽松。随着中国城镇化进程的高速推进，人民生活水平显著提高，餐饮服务单位无论是规模还是数量都急剧增加，相应的油烟污染物排放量随之增加。同时，近年来，餐饮油烟污染排放控制技术水平已有显著提升，GB 18483—2001中2.0 mg/m^{3}的油烟排放限值已显宽松，不利于餐饮油烟排放控制，不利于涉餐饮油烟污染投诉问题处理。

（2）缺少净化设施运维管理要求。监测实践证明，当餐饮服务单位不对油烟净化设施进行维护保养时，油烟去除效率明显下降，无法确保油烟达标排放。

（3）缺少对挥发性有机物的控制。GB 18483—2001中，以油烟颗粒物中的食用油含量作为监测指标，抓住了主要矛盾，但油烟中的VOCs促进了$PM_{2.5}$和O_3的生成，影响人体健康，产生的异味对人们正常生活造成严重干扰。

（4）监测过程复杂规范执行难度大。GB 18483—2001没有规定永久采

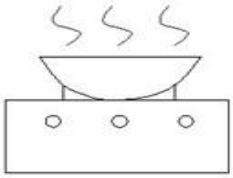
样口位置，并且需在作业高峰时段连续采样5次，耗时长，监测数据经分析处理后不满足判定规则仍需重新采样，实际监测过程中难以满足。

4 餐饮业大气污染物产排及污染控制技术分析

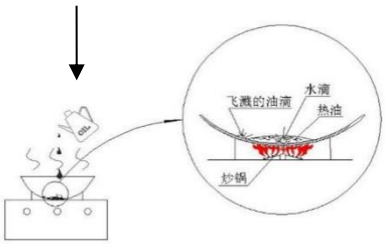
4.1 油烟污染物产生过程

餐饮业原料主要为肉禽类，果蔬类，饮品类等，其加工过程可以描述如下：准备阶段：洗菜、切菜、解冻食品；烹调阶段：煎、炸、炒、烤、蒸、煮等；结束阶段：倾倒剩余食品，洗涤锅、碗、瓢、盆等器皿、地面清洗等。

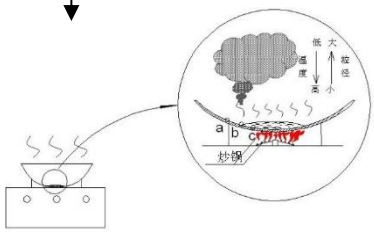
煎、炸、炒、烤等工艺都会产生油烟污染物。炒是中餐最为常用的烹饪方法，也是油烟产生的主要来源方式。中餐炒菜时按油烟产生过程可分为热锅干锅、放油热油、食材入锅、翻炒颠勺、调味收尾、出锅几个阶段，每个阶段油烟污染物成分有较大的变化。



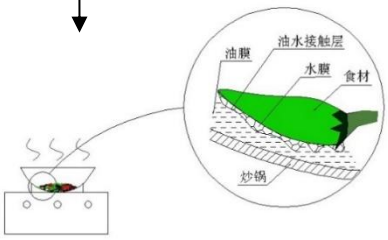
炒锅加热，锅体迅速升温，残留在锅体表面的油膜迅速蒸发，之后凝聚成油烟。此阶段产生的油烟的颗粒物主要为 $PM_{1.0}$,气态污染物主要是燃烧产物与食用油蒸汽。



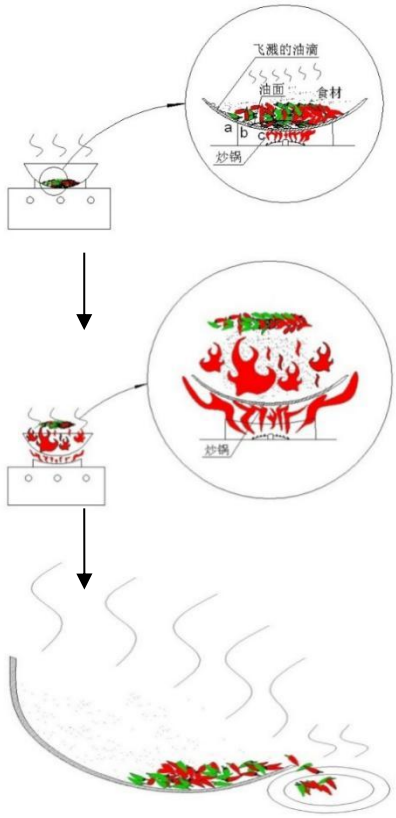
食油加入锅中，油温逐渐升高，如食油中含有水分，当油温升至 100℃以上时，会出现爆鸣声，同时有油滴溅开。因为油和水均为热的良导体，热油迅速将热量传递给锅底的水珠，水珠瞬间气化体积爆增近千倍，最终导致爆炸。水滴爆炸时产生油烟颗粒物属于 TSP。



油温持续升高，食油开始沸腾，此时炒锅温度不均匀，Ta>Tb>Tc。锅中食油表面大量蒸发的食油分子在油面上空形成过饱和油蒸汽，在油面与其上空的超过 130℃的空气温度梯度中凝聚成油烟颗粒物，由于油面交界处温度较高，因此边缘油烟量较中央部更浓。此阶段产生的油烟的颗粒物主要为 $PM_{2.5}$,气态污染物主要是燃烧产物与食用油蒸汽。



当温度达到要求时，食材下锅。通常新鲜食材表面带有大量的清洗水，水滴与高温油相遇瞬间产生大量的爆炸，爆炸出来的油滴溅到炒锅边缘 a 点部位，由于 a 点温度远远高于 b、c 点，当油滴溅到 a 点部位时，油烟迅速蒸发，在锅面形成浓烟，也是油烟产生的第一个高峰，此过程产生的油烟包含爆炸与挥发凝聚两个模态，粒径在纳米至毫米量级之间均有分布。此过程开始油烟 VOCs 成分开始变得极为复杂



食材入锅初期，伴随着翻炒，锅面温度降低，食材温度上升，温差逐渐减小，油烟浓度随之下降。从锅面到食材中心呈现不均匀的温度梯度，在食材与锅面之间有一个油水接触层，此层产生的油烟包含爆炸与挥发凝聚两个模态，其挥发凝聚过程与单纯空气中的过饱和凝聚不同，存在过饱和食油蒸气在水泡表面瞬间凝聚的过程，会产生超过高光级别的油包水与水包油粗颗粒物。

中餐炒菜在菜即将起锅之前往往有一个猛火爆炒使得锅内食材起火燃烧的过程，而这个过程并非食材起火，而是食材腾空翻起时产生的小油滴和细小的食材渣燃烧起火，并产生大量的油烟，这是油烟浓度产生的最后一个峰值，此过程产生的油烟包含爆炸与挥发凝聚以及食材不完全燃烧产物聚集三个模态，此过程颗粒物的成分最为复杂。

食材炒好后起锅，在食材盛入碟子的过程中，由于炒锅外沿温度往往高于食材集中的锅底，导致汤汁受高温挥发产生一个短时间的极浓油烟，随即，锅体温度迅速下降，油烟产生量迅速减少，此过程产生的油烟包含爆炸与挥发凝聚两个模态，产生油烟颗粒物属于 TSP。

图 4-1　餐饮业生产工艺流程及油烟污染物产生情况分析

4.2　油烟污染物排放特征

4.2.1　油烟颗粒物排放特征

油烟对环境的污染物主要包括食物烹饪、加工过程中挥发的油脂、有机质及其加热分解或裂解的产物。从形貌特征上看，包括颗粒物及气态污染物 2 类。颗粒物分固态和液态 2 种，其主要存在状态为气溶胶细颗粒物；从粒径特征来看，各菜系中 $PM_1/PM_{2.5}$ 质量比为 0.66～0.85，说明餐饮业烹饪过程主要散发粒径<1μm 的聚集态颗粒物，这类有机气溶胶颗粒与大气充分混合并长时间存在，可影响大气环境。$PM_{2.5}/PM_{10}$ 范围在 0.57～0.62，说明烹饪同时产生了约 40%的油烟粗颗粒，主要影响室内空气，在环境中短暂存留后重力沉降；从计数浓度谱分布来看，餐饮业排放的油烟可吸入颗粒浓度谱成单峰对数正态分布，峰值粒径在 63～109nm，为积聚态分布，并且快餐排放的数量浓度最高，高达 5.43×10^6 个/cm^3。

4.2.2　挥发性有机物排放特征

VOCs 是挥发性有机化合物（Volatile Organic Compounds）的英文缩写，是指在常压下，沸点低于 260℃的各种有机化合物。VOCs 具有种类繁多、易挥发、含量低等特点，是生成 O_3 和 $PM_{2.5}$ 的重要前体物，长时间暴露在 VOCs 环境会使人头疼、目眩、恶心甚至损害呼吸系统和神经系统。因此非常有必要对油

烟中的 VOCs 组分进行鉴别和分析，以便评价相关化合物对人体健康和生态环境质量的影响。

编制组成员广东省深圳生态环境监测中心站主持了国家《餐饮业油烟污染物排放标准》修订和深圳地标《饮食业油烟污染排放控制技术规范》的制定，对广东省尤其是珠三角区域数量占比较大的川、湘、粤三大菜系典型餐饮服务单位排放油烟中的 VOCs 组分进行了测定，统计结果见表 4-1 和表 4-2。

表 4-1　典型餐饮服务单位排放油烟中 VOCs 组分统计表

单位：μg/m³

序号	目标化合物	川菜平均值	湘菜平均值	粤菜平均值	总平均值	最低检出限
1	二氟二氯甲烷	3.9	21.9	9.4	12.5	0.4
2	二氟四氯乙烷	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	0.6
3	氯甲烷	26.8	13.2	18.8	18.9	0.2
4	氯乙烯	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
5	溴甲烷	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3
6	氯乙烷	<0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	三氯氟甲烷	2.3	4.6	3.2	3.5	0.5
8	1,1-二氯乙烯	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3
9	三氯三氟乙烷	<0.7	1.9	0.9	1.2	0.7
10	二氯甲烷	12.0	22.3	18.2	18.0	0.3
11	1,1-二氯乙烷	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
12	顺-1,2-二氯乙烯	1.3	1.1	0.6	1.0	0.3
13	氯仿	3.5	7.8	8.4	6.8	0.4
14	1,1,1-三氯甲烷	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
15	1,2-二氯乙烷	2.1	3.2	2.3	2.6	0.4
16	四氯化碳	45.6	200.8	60.4	107.7	0.5
17	苯	44.0	47.2	39.7	43.6	0.3
18	三氯乙烯	4.2	7.7	3.6	5.2	0.5
19	1,2-二氯丙烷	1.5	6.3	2.7	3.7	0.4
20	顺 1,3-二氯丙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
21	甲苯	79.2	114.0	133.6	111.8	0.3
22	反 1,3-二氯丙烯	1.4	7.9	2.1	4.0	0.4
23	1,1,2-三氯乙烷	0.5	1.8	1.6	1.4	0.5
24	四氯乙烯	18.8	129.1	14.6	57.5	0.6
25	1,2-二溴乙烷	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	0.7
26	氯苯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
27	乙苯	8.7	15.0	10.3	11.6	0.4
28	间,对-二甲苯	18.9	21.3	19.4	19.9	0.4
29	苯乙烯	2.0	3.6	2.5	2.8	0.4
30	邻-二甲苯	6.6	13.3	7.8	9.5	0.4
31	1,1,2,2-四氯乙烷	<0.6	0.7	<0.6	<0.6	0.6
32	1,2,4-三甲苯	2.2	7.5	4.9	5.1	0.4
33	1,3-二氯苯	0.5	1.0	0.5	0.7	0.5
34	1,4-二氯苯	0.6	1.0	<0.5	0.7	0.5
35	1,2-二氯苯	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5

序号	目标化合物	川菜平均值	湘菜平均值	粤菜平均值	总平均值	最低检出限
36	1,3,5-三甲苯	0.6	2.6	1.4	1.6	0.4
37	1,3,5-三氯苯	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	0.6
38	六氯-1,3-丁二烯	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	0.9
	非目标化合物[2]					
39	丙烷	738.3	354.5	486.1	506.1	——
40	异丁烷	411.6	141.8	300.5	272.5	——
41	丁烷	596.7	273.7	458.7	428.4	——
42	甲醇	39.2	58.0	17.3	38.1	——
43	乙醇	269.7	309.5	221.4	266.6	——
44	TVOC	2780.6	2523.2	2988.6	**2762.6**	——

表 4-2　典型餐饮服务单位排放油烟中醛酮类化合物组分表

单位：μg/m³

序号	目标化合物	川菜平均值	湘菜平均值	粤菜平均值	总平均值	最低检出限
1	甲醛	648.9	882.9	940.6	841.6	2.8
2	乙醛	438.3	532.8	441.0	473.1	4.3
3/4	丙酮/丙烯醛	360.5	412.2	351.2	375.5	4.7
5	丙醛	147.3	172.3	141.8	154.2	7.1
6	丁烯醛	26.8	37.4	29.1	31.4	7.6
7	丁醛	81.0	115.9	77.4	92.2	7.4
8	苯甲醛	16.0	25.5	15.9	19.4	13.7
9	异戊醛	26.6	50.7	32.6	37.5	9.1
10	戊醛	94.9	116.9	65.6	91.9	9.1
11	邻-甲基苯甲醛	<16.9	19.6	<16.9	<16.9	16.9
12/13	对/间-甲基苯甲醛	<16.9	<16.9	<16.9	<16.9	16.9
14	己醛	178.1	190.4	124.9	162.8	14.1
15	2,5-二甲基苯甲醛	<16.9	17.9	<16.9	<16.9	16.9
16	醛酮类化合物总量	2106.1	2510.9	2200.0	**2288.9**	——

由表 4-1 和表 4-2 可知，典型餐饮服务单位排放油烟废气中的 VOCs 组分在不同的菜系中各有不同，但主要特征污染物均含有丙烷、丁烷、异丁烷、乙醇、甲醛乙醛、丙酮/丙烯醛和丙醛，平均排放浓度均在 100μg/m³ 以上，另外还有部分苯系物和卤代烃。实际监测证明，随着人员的交流以及餐饮文化、餐饮习惯的融合发展，我省不同菜系排放油烟中 VOCs 总量差别不大，但各 VOCs 组分占比动态范围极大，不同菜品、不同食材与配料、不同烹饪阶段、不同厨师等多种因素都会产生很大的影响，基于现有污染物监测技术和实施成本等条件，采用监测非甲烷总烃的方式便于标准的实施和推进。

[2] 非目标化合物以甲苯计。

4.3 污染防治技术分析

4.3.1 油烟颗粒物污染控制技术

（1）机械分离法

按照分离油烟原理的不同，机械分离法可分为 3 类：第一类是通过重力使油烟粗颗粒分离出来，从而达到净化的目的，如空气沉降器；第二类是利用惯性使油烟颗粒发生碰撞而分离出来，多采用金属加工成折板式、滤网式、蜂窝波纹形的滤油格栅，设备简单，阻力较小，能耗较低；第三类是利用海绵、无纺布、活性炭、球形滤料、陶瓷、海泡石等材料的表面吸附原理开发的油烟分离技术。机械分离法的技术设备简单，实际使用时分离率为 30%～75%，可单独使用，也可用于油烟的预处理。

（2）离心分离法

离心分离法利用离心力分离净化油烟，按照设备形式可分为两类：第一类为动态离心，烟气中的油烟颗粒物在高速旋转金属丝网盘的碰撞截击下吸附于金属丝网，由于离心力的作用又沿着呈径向分布的金属丝被甩向网盘外围的集油槽收集，进而完成油烟的净化。该法设备无本体阻力，有一定的净化效果，不产生二次污染，拦截的废油可作为化工原料或生物柴油，目前常安置于集烟罩前端作预处理，有效减少了安全隐患，减少了排烟管道维护清洗频次，延长了风机和后端治理设备的使用寿命；第二类为旋风分离，即在油烟管道系统中增设旋风分离器，使气流发生旋转，利用旋转气流产生的离心力使油烟中的颗粒物分离出来，该法设备简单，压降小，成本较小，但油烟的去除效率不高，通常只有 50%～70%，难以分离油烟细颗粒物，且分离的油烟污染物易堆结且不易清洗，一般只作为净化工艺的预处理。

（3）湿式净化法

湿式净化法是根据喷雾水膜除尘器的工作原理，以喷头喷洒水或其它净化液（水与一定量的表面活性剂、乳化剂的混合物）形成水膜、水雾的方式来吸收油烟，从而达到净化的目的。设备有两种类型：第一类是运水烟罩，通常安装在集烟罩的前端作为油烟初步清除设施，对直径>2μm 的油烟颗粒有较高的去除效率，其油烟净化效率在 30%～40%之间，具有系统阻力小、无噪声污染、工程造价低等优点，在香港以及国内的一些港式餐厅应用较多；第二类是洗涤塔，该型设备利用正反向喷雾，增设中间隔板等方式，甚至使用流化床，增加净化液与油烟的接触时间和接触面积，以达到净化效果，一般安装在后端。由于油烟雾滴的疏水性，在净化液中加入的表面活性剂可改善油水混合性能，提高去除效率。洗涤塔的油烟净化效率可达 50%～70%，选用的洗涤液对油烟异味有一定的去除效果，但洗涤塔会产生大量含油废水，需定期清洗并更换洗涤液，由于存在污水排放等二次污染问题，已基本不再使用。

（4）静电沉积法

静电沉积法是利用油烟颗粒物在通过高压电场时获电并在电场力的作用下

沉积下来，以达到净化的目的。该法对油烟的去除效率较高，设备占地面积小，技术已趋于成熟并得到了广泛的应用。但静电式油烟净化设备使用后形成的油垢黏度较高，不易清洗，若用清洗剂清洗会导致二次污染，长期使用会在集尘极表面形成一层油膜层，使去除效率大幅下降。为解决维护清洗的问题，可采用模块化和分体抽屉式设计，委托第三方运营清洗维护也是可以采用的方式。从实践来看，采用静电沉积法的油烟治理设备处理后的洁净烟气完全可以达到国家餐饮业油烟排放标准要求，其油烟去除效率一般达到 90%以上。市场反馈也表明，静电沉积法具有一定的优越性和广泛的应用前景，是当前最主流的油烟净化方法。

（5）复合净化法

由于油烟废气的成分、特征复杂，每一种净化方法均有其优点和缺点，且差异较大，实践中为达到良好的去除效果，餐饮行业目前常采用由两种或多种净化技术相结合的复合净化方法。复合法的特点是适应性强、普及率高、净化效率高，油烟去除效率可达到 95%。目前最常用的是机械净化法与静电沉积法相结合的复合方法；其次，还有离心分离法与静电沉积相结合的复合方法。

据统计，2018 年通过中国环境保护产业协会认证的油烟净化设备大约有 350 个型号，其中单一静电式设备占比约 60%，含静电的复合式设备约占 30%，合计占比约为 90%，其他类型设备约占 10%。从油烟去除效率来看，静电及其复合式油烟净化设备对油烟的平均去除效率可达 93%，其他类型油烟净化设备对油烟的平均去除效率不到 90%。采用静电及其复合式技术的油烟净化设备对油烟的去除效率优于其他类型的产品，是当前主流的油烟净化技术。

4.3.2 挥发性有机物污染控制技术

当前 VOCs（油烟气态污染物）控制技术可以分为两大类：一类称为破坏性方法，即将 VOCs 分解为 CO_2、H_2O 等，基本实现清洁排放目标。具体包括光催化氧化法、低温等离子法、热分解法、活性炭吸附法、吸附-催化氧化法等；另一类称为回收性方法，VOCs 的回收一般针对中、高浓度且成分较为单一的气体排放处理，回收的有机物可以继续循环利用。具体包括吸收法、吸附法、冷凝法和膜分离法等。常用的 VOCs 末端处理技术特点比较如下。

（1）光催化氧化法

利用催化剂在一定波长（一般采用紫外光）的光照下产生的强氧化能力的活性物质，将吸附在催化剂表面上的VOCs催化氧化分解。理论上，光催化反应过程快，效率高，且无二次污染问题，但是在实际使用过程中，由于反应时间太短，VOCs经光催化氧化反应后会生成大量臭氧和醛、酮等中间副产物排放到大气环境中。对催化剂的要求高，催化剂活性易降低，如何解决催化剂的失活问题成为该技术的关键。

（2）低温等离子法

利用低温等离子体产生的高能电子，与空气中的 O_2、H_2O 等经过复杂的物理和化学反应生成各种活性粒子或基团，再与 VOCs 分子发生碰撞致其化学键

断裂而变成活性分子，最终分解生成 CO_2、H_2O 和其他小分子化合物。当前大量在用的小功率低温等离子体设施实际上对油烟颗粒物有一定的净化效果，用于油烟中 VOCs 处理时，由于功率小且反应时间短导致反应不完全而生成大量中间副产物和臭氧，设施在运行时产生的拉弧可引燃、引爆排放的有机废气，有较大的安全隐患。

（3）生物法

包括生物洗涤、生物过滤和生物滴滤等。生物洗涤法是先通过洗涤塔将废气中的VOCs吸收至液相，再由含有微生物活性污泥将液相中的VOCs分解。生物过滤和生物滴滤主要是采用多孔、比表面积大的惰性无机物作填料，当VOCs流经表面长有微生物的填料层时，可被吸附和生物降解而去除。整个处理过程比较环保，但存在优势菌种驯化难、生物补养繁琐、占地空间大、反应时间长、运维复杂等问题，适用性较差。

（4）热分解法

典型工艺有储热燃烧（RTO）和催化燃烧（RCO）。其原理是通过直接燃烧或者添加催化剂进行低温燃烧，利用“烧”将有机废气彻底降解为CO_2和H_2O。目前热分解法的处理效率和效果相对理想，适用于中、高浓度且连续排放的有机废气的治理，是大型工业企业排放VOCs的主要治理方法，但对餐饮服务单位而言，热分解法不仅设备昂贵，运行费用、额外的能源消耗和污染物排放也不少，难以推广。

（5）活性炭吸附法

采用具有大比表面积和多孔结构的活性炭等材料对废气中的VOCs进行吸附，吸附饱和的活性炭交由专业公司处置。由于前期投资较低，净化效果好（不低于60%），是目前低浓度VOCs治理中应用最多的处理方法。当前，该方法存在的主要困难是活性炭的再生，原位再生成本投入较高，经济可行性不高，而采用现场换碳、统一回收、集中再生的方式可较好解决安全问题和净化效率问题，切实可行，能够带动产业发展。建议国家给予相应的政策支持。

（6）吸附-催化氧化法

“吸附-催化氧化”是近年来新发展的一种低浓度 VOCs 净化技术，该技术利用活性炭或者分子筛等作为催化剂的固载体和氧化反应床，通过活性炭的吸附缓冲功能比较理想地解决了 VOCs 浓度动态范围变化大、瞬态浓度高的问题，即在浓度较低时吸附实时催化氧化、在浓度较高时吸附削峰逐步催化氧化。配合现阶段主流的静电式油烟净化技术，该技术可把完成油烟颗粒物净化后的残余污染物中的臭氧进行回收利用，在空速不大于 10000m^3/h 的实际工程案例中，该技术对油烟中VOCs的净化效率可以达到95%以上，在实现对油烟颗粒物及VOCs全面高效净化的同时兼具节能降耗、避免臭氧二次污染、减少维护等优势，尤其是其大幅度延长活性炭更换周期（可长达 1 年及以上）的特点可极大降低餐饮服务单位频繁更换活性炭带来的经济成本与处置风险，具备较为广阔的发展前景。

总体而言，当前，餐饮服务单位数量大、覆盖面广、单体规模小，餐饮服务

单位生产营业时间不连续，排放的油烟污染物浓度较低（相对其他工业行业而言）且属间歇式排放。因此，常用的工业 VOCs 治理技术，包括直接焚烧、催化燃烧、生物净化、光催化、资源回收等方法在餐饮油烟治理方面的适用性还有待进一步的研究。考虑到治理效果和成本等因素，目前推荐以活性炭吸附作为油烟气态污染物（也即 VOCs）的主要处理方式。

5 制订原则和总体思路

5.1 制订原则

本标准是我省首次制订，由于餐饮业的发展和人民生活的紧密关系，本标准制订时遵循了以下具体原则：

（1）合法与支撑原则

标准应规范法律允许的排放情形，标准中规定的各项油烟污染物控制要求应符合国家各项法律、法规的要求，支撑污染总量控制、监督执法等生态环境管理制度的实施。

（2）绿色与引领原则

标准需充分考虑国民经济和社会发展规划和生态环境保护规划的目的和要求，推动餐饮行业的优化发展和污染防治技术进步，引领绿色、低碳、循环发展。

（3）风险防控性原则

标准需准确识别和筛选餐饮行业排放的特征污染物，并基于相关特征污染物的环境质量标准、污染防治技术水平、监测方法和监测水平，对于具备条件的特征污染物明确排放限值，不具备条件的特征污染物明确环境管理要求，着力解决油烟异味扰民和公众投诉问题，促进社会和谐。

（4）客观公正性原则

标准应客观反映餐饮生产工艺、油烟污染物污染防治技术水平及油烟污染物排放状况等，在充分吸纳国家有关部门、地方生态环境部门、行业生产企业、相关协会、公众等有关方面意见，参考发达国家同类标准控制水平的基础上提出排放控制要求，做到客观、公正。

（5）体系协调性原则

标准应与通用型或综合型国家大气污染物排放标准以及其他涉餐饮行业标准相衔接，避免交叉重叠，油烟污染物项目和排放限值应与监测分析方法标准相适用、配套，满足环境监督管理对标准的要求，做到标准体系严密、协调。

（6）合理可行性原则

标准应作为实施餐饮行业削减污染物排放、改善城市局部环境质量和防范环境风险的手段，根据我省经济、技术水平，明确达标技术路线，并进行环境效益和经济成本分析，区别对待新老污染源，确保标准技术可达、经济可行、监管方便、推进有序。

5.2 总体思路

按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《广东省大气污染防治条例》等有关法律法规的要求，以改善提升我省生态环境质量、促进绿色和谐发展为目标，本标准拟在 GB 18483—2001 的基础上按照餐饮服务单位规模划分，进一步收紧油烟排放限值，增设油烟中挥发性有机物排放限值，根据各地餐饮业发展实际按区域、分时段区别对待，明确油烟污染物净化设施运行维护管理要求，精简监测操作；使标准实施后能够显著降低我省油烟污染物排放量，解决油烟异味扰民，降低公众投诉，促进社会和谐；通过标准的实施，进一步推动我省油烟污染物净化设施的安装和有效运行；进一步推动环保产业转型升级发展。

6 标准的主要内容

6.1 基本框架

本标准的主要章节包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、污染物排放控制要求、污染物监测要求和实施与监督。

6.2 实施时段的划分

考虑到餐饮行业发展规律，标准发布后，一部分现有餐饮服务单位需要对其安装的油烟污染物净化设施进行改造升级，以满足新的污染物排放限值要求，改造过程需要一定的时间和资金，为缓解行业压力，结合当前经济发展形势，计划珠三角区域内新建餐饮服务单位自 2025 年 7 月 1 日起，现有餐饮服务单位自 2025 年 12 月 1 日起本标准；珠三角区域外新建餐饮服务单位自 2026 年 7 月 1 日起，现有餐饮服务单位自 2026 年 12 月 1 日起执行本标准，分区域、分阶段实施，有序推进。

6.3 范围

本标准规定了广东省餐饮服务单位油烟和非甲烷总烃的排放控制要求、监测和监督管理要求。

本标准适用于广东省城市建成区内现有及新建餐饮服务单位的油烟和非甲烷总烃排放管理。

排放油烟污染物的单位内部非经营性职工食堂，参照本标准执行。

6.4 术语和定义

本标准中定义了餐饮服务单位、标准状态、油烟、非甲烷总烃、无组织排放、现有餐饮服务单位、新建餐饮服务单位、油烟污染物净化设备和额定热负荷等 9 个术语。

与 GB 18483—2001 相比：

——餐饮服务单位、油烟、标准状态等 3 个为沿用原标准定义；

——为与《大气污染防治法》和其它文件相协调，重新定义了无组织排放；

——由于本标准中对油烟中排放的 VOCs 进行控制，增加了非甲烷总烃的定义；

——为了循序渐进、有步骤、有计划地推动文件的顺利实施，将餐饮服务单位根据其建设和经营情况分阶段逐步进行管控，增加了现有餐饮服务单位和新建餐饮服务单位 2 个术语；

——为了区别一般设施，规范油烟污染物净化相关设施的运行维护管理，增加了油烟污染物净化设施的定义；

——为了与 GB 35848—2018《商用燃气燃烧器具》相协调，增加了额定热负荷的定义；

——由于污染物去除效率的概念已众所周知，不会产生歧义，本标准中去除了污染物去除效率的定义。

6.5 污染物排放控制项目设置及限值确定

6.5.1 污染物排放控制项目设置

本文件设置的排放控制项目须客观反映油烟污染物排放特征，有可靠监测技术支持且便于监督执行，现有油烟污染物治理技术和设备可满足污染项目控制要求，达到控制项目所需污染治理投资水平在餐饮行业承受范围内。GB 18483—2001 中以油烟作为餐饮油烟污染的主要控制项目，准确反映了行业的主要污染特征，本标准将沿用这一控制项目。同时，基于文献和环保公益专项研究成果以及现场监测数据，餐饮服务单位在进行烹饪操作时，伴随着油烟的产生也形成并排放了一定量的 VOCs，VOCs 作为 $PM_{2.5}$ 和 O_3 的前体物，对大气环境存在一定的污染，尤其是部分 VOCs 散发的异味对周边居民造成直接的生活困扰，相关投诉较多，考虑到我省大气污染防控形势的实际，本标准增设非甲烷总烃（NMHC）作为 VOCs 污染控制项目。

6.5.2 油烟排放限值的确定

（1）监测调研——底数摸排

1）油烟产生和实测油烟去除效率情况。编制组调研了深圳市和河南省在编制地方标准过程中的监测情况。由表 6-1 可知，餐饮业排放的油烟未经治理设施处理前，其浓度范围为 3.40 mg/m³～34.83 mg/m³ 之间，平均值为 10.61 mg/m³，中位值为 7.80 mg/m³；治理设施实测运行时的油烟去除效率在 40%～95%之间，平均值为 76%，中位值为 77%。由此可见，餐饮业经过多年的高速发展，尽管其规模和经营方式发生了巨大的变化，但由于基本烹饪方式没变，产生的油烟初始浓度基本没变，仍然维持在 10.0 mg/m³ 左右，**油烟未经治理设施处理不可能达标排放。**经过比对可以发现，油烟治理设施在运行一段时间后，其油烟去除效率与标称相比会有不同程度的下降，当效率较低时难以保

证油烟达标排放。

表 6-1　餐饮业油烟治理设施处理前后油烟浓度情况对照表[3]

单位：mg/m³

餐馆编号	处理前浓度（实测）	处理前浓度（折算）	处理后浓度（实测）	处理后浓度（折算）	油烟去除效率（实测）
HN1	3.75	6.25	0.67	1.11	82%
HN2	3.12	7.80	0.49	1.22	84%
HN3	1.92	4.80	0.37	0.93	81%
HN4	2.23	5.58	0.58	1.44	74%
HN5	4.11	10.28	1.34	3.34	68%
HN6	9.37	23.43	2.25	5.62	76%
HN7	12.38	20.63	4.57	7.61	63%
HN8	6.42	12.84	0.51	1.03	92%
HN9	10.45	34.83	0.91	3.03	91%
HN10	2.74	10.96	0.99	3.95	64%
HN11	3.51	3.51	1.16	1.16	67%
HN12	2.62	5.24	0.91	1.82	65%
SZ1	11.00	6.49	2.5	0.9	86%
SZ2	7.77	10.76	1.8	0.6	95%
SZ3	4.24	3.40	1.7	0.9	73%
SZ4	3.18	4.27	2.1	0.8	80%
SZ5	4.14	9.84	1.6	0.8	92%
SZ6	2.20	8.64	0.7	2.0	76%
SZ7	4.61	9.45	4.6	4.1	56%
SZ8	15.41	22.34	3.1	2.0	91%
SZ9	34.09	23.74	1.6	3.9	84%
SZ10	10.56	7.19	3.6	1.7	77%
SZ11	4.99	5.49	3.0	3.3	40%
SZ12	3.66	3.84	1.0	1.1	72%
SZ13	3.70	3.70	0.8	0.8	78%

2）**现场监测和调研情况。**编制组对我省广州、深圳、东莞、佛山等珠三角区域城市典型餐饮服务单位在当前状况下的油烟排放情况进行了现场监测和调研。由表 6-2 可知，208 家餐饮服务单位排放的油烟浓度在 0.02mg/m³～6.81mg/m³之间，平均值为 1.19mg/m³，中位值为 0.80mg/m³。其中：油烟排放浓度小于等于 1.0mg/m³的有 119 家（占比为 57.2%，平均值为 0.50 mg/m³），小于等于 1.2mg/m³的有 140 家（占比为 67.3%，平均值为 0.60 mg/m³),大于 2.0 mg/m³的有 31 家(占比为 14.9%,平均值为 3.47mg/m³),介于 1.2mg/m³和 2.0 mg/m³之间的有 37 家（占比为 17.8%，平均值为 1.54mg/m³）。鉴于严峻的大气污染防治形势和人民对美好生态环境的向往，

[3] 编号为“HN”开头的数据来源于“《河南省餐饮业油烟污染物排放标准》编制说明”，编号为“SZ”开头的数据来源于“《深圳市饮食业油烟排放限值及技术规范》编制说明”。

各地在制修订油烟相关排放标准时均将油烟排放限值收严至 1.0mg/m³，并明确了油烟污染物净化设施运行维护的要求。

表 6-2　各地餐饮业油烟实测排放情况[4]

单位：mg/m³

餐馆编号	排放浓度	餐馆编号	排放浓度	餐馆编号	排放浓度	餐馆编号	排放浓度	餐馆编号	排放浓度
S1	0.90	S43	3.30	G2	0.20	G44	0.60	G86	1.47
S2	0.60	S44	2.10	G3	0.20	G45	0.60	G87	1.50
S3	0.90	S45	1.20	G4	0.20	G46	0.61	G88	1.50
S4	0.80	S46	1.40	G5	0.20	G47	0.62	G89	1.52
S5	0.80	S47	1.70	G6	0.25	G48	0.66	G90	1.60
S6	2.00	S48	5.40	G7	0.25	G49	0.67	G91	1.60
S7	4.10	S49	0.08	G8	0.27	G50	0.67	G92	1.70
S8	2.00	S50	0.37	G9	0.30	G51	0.69	G93	1.75
S9	3.90	S51	0.32	G10	0.30	G52	0.70	G94	1.79
S10	1.70	S52	0.35	G11	0.30	G53	0.78	G95	1.82
S11	3.30	S53	0.13	G12	0.32	G54	0.80	G96	1.90
S12	1.10	S54	0.13	G13	0.36	G55	0.80	G97	2.23
S13	0.80	S55	0.55	G14	0.37	G56	0.80	G98	2.40
S14	1.20	S56	0.29	G15	0.38	G57	0.80	G99	2.48
S15	2.40	S57	0.17	G16	0.38	G58	0.80	G100	2.70
S16	2.00	S58	0.03	G17	0.40	G59	0.89	G101	2.70
S17	1.20	S59	0.17	G18	0.40	G60	0.90	G102	2.70
S18	1.40	S60	0.16	G19	0.40	G61	1.00	G103	3.03
S19	2.70	S61	0.03	G20	0.40	G62	1.00	G104	3.30
S20	2.10	S62	0.26	G21	0.40	G63	1.00	G105	3.38
S21	5.90	S63	0.23	G22	0.40	G64	1.00	G106	3.50
S22	2.50	S64	0.89	G23	0.42	G65	1.05	G107	3.60
S23	0.70	S65	1.17	G24	0.46	G66	1.07	G108	4.05
S24	0.50	S66	0.64	G25	0.47	G67	1.07	G109	5.60
S25	1.30	S67	0.99	G26	0.47	G68	1.10	G110	5.75
S26	2.60	S68	0.30	G27	0.48	G69	1.10	G111	6.81
S27	0.50	S69	1.58	G28	0.50	G70	1.13	D1	0.20
S28	3.20	S70	1.50	G29	0.50	G71	1.18	D2	0.60
S29	0.20	S71	1.06	G30	0.51	G72	1.19	D3	1.00
S30	3.10	S72	1.06	G31	0.51	G73	1.19	D4	1.10
S31	2.20	S73	0.08	G32	0.52	G74	1.25	D5	1.30
S32	0.30	S74	0.14	G33	0.52	G75	1.30	D6	1.60
S33	0.30	S75	0.10	G34	0.53	G76	1.30	D7	1.80
S34	0.50	S76	0.69	G35	0.53	G77	1.30	F1	0.34

[4] 编号为“S”开头的数据来源于深圳，编号为“G”开头的数据来源于广州，编号为“D”开头的数据来源于东莞， 编号为“F”开头的数据来源于佛山。

餐馆编号	排放浓度	餐馆编号	排放浓度	餐馆编号	排放浓度	餐馆编号	排放浓度	餐馆编号	排放浓度
S35	0.70	S77	1.32	G36	0.53	G78	1.34	F2	0.36
S36	1.20	S78	0.20	G37	0.53	G79	1.34	F3	0.36
S37	0.60	S79	0.32	G38	0.54	G80	1.38	F4	0.52
S38	0.80	S80	0.32	G39	0.57	G81	1.39	F5	0.76
S39	1.10	S81	0.53	G40	0.58	G82	1.40	F6	0.88
S40	0.40	S82	1.10	G41	0.58	G83	1.40	F7	0.95
S41	0.90	S83	1.18	G42	0.59	G84	1.42	——	——
S42	4.40	G1	0.02	G43	0.59	G85	1.44	——	——

3）**净化设施维护保养情况。**由表 6-1 可知，25 家餐饮服务单位中：7 家餐饮服务单位的油烟排放浓度小于等于 1.00 mg/m³，平均值为 0.82 mg/m³，油烟净化设施维护较好，油烟去除效率平均为 84%；10 家餐饮服务单位的油烟排放浓度介于 1.00 mg/m³ 到 2.00 mg/m³ 之间，平均值为 1.46 mg/m³，油烟净化设施维护一般，油烟去除效率平均为 78%；而剩余 8 家餐饮服务单位对其运行的油烟净化设施缺乏必要的维护保养，油烟排放浓度超过 GB 18483—2001 限值 2.00 mg/m³，平均值达 4.36 mg/m³，油烟去除效率平均仅为 68%。由此可见，没有维护或者维护不善、清洁状况较差的油烟净化设施其油烟去除效率明显下降，难以保证治理效果。

（2）自行监测——达标验证

餐饮服务单位开展年度自行监测是第三方社会检测机构油烟监测的主要业务来源（也有少部分管理部门委托的监督性监测任务）。为验证油烟排放限值的可达性，编制组向我省部分第三方社会监测机构调研统计了 2018～2019 年餐饮油烟排放监测情况。由表 6-3 可知，531 家餐饮服务单位自行监测的油烟排放浓度结果在 0.05mg/m³～6.60mg/m³ 之间，平均值为 0.66mg/m³，中位值为 0.57mg/m³。其中：排放浓度小于等于 1.0mg/m³ 的有 486 家（占比为 91.5%），小于等于 1.2mg/m³ 的有 494 家（占比为 93.0%），小于等于 1.5mg/m³ 的有 504 家（占比为 94.9%），小于等于 GB 18483—2001 排放限值 2.0 mg/m³ 的有 516 家（占比为 97.2%），98.7%的餐饮服务单位安装了基于静电沉积或者静电沉积及其组合的油烟治理设施。从自行监测结果来看，**在地方监管政策的严格要求下**，绝大部分餐饮服务单位均能达到 1.0mg/m³ 的排放限值要求。**值得注意的是，餐饮服务单位在开展自行监测前一般会对运行的油烟污染物净化设施进行运行维护。**

表 6–3　餐饮服务单位自行监测油烟排放浓度[5]

单位：**mg/m³**

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度

[5] 标记为“/”的治理设施类型不明确。

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度
C001	静电沉积	0.65	C178	静电沉积	0.13	C355	静电沉积	0.68
C002	静电沉积	0.74	C179	静电沉积	0.18	C356	静电沉积+水喷淋	0.59
C003	静电沉积	0.86	C180	静电沉积	0.83	C357	静电沉积	0.54
C004	静电沉积	0.37	C181	静电沉积	0.61	C358	静电沉积	0.18
C005	静电沉积	0.44	C182	静电沉积	0.2	C359	静电沉积	0.65
C006	静电沉积	0.64	C183	静电沉积	0.26	C360	静电沉积	0.61
C007	静电沉积	0.78	C184	静电沉积	0.38	C361	静电沉积	0.19
C008	静电沉积	0.78	C185	静电沉积	0.18	C362	静电沉积	1.56
C009	静电沉积	0.70	C186	静电沉积	0.31	C363	静电沉积	0.43
C010	静电沉积	0.80	C187	静电沉积	0.24	C364	静电沉积	0.35
C011	静电沉积	0.62	C188	静电沉积	0.51	C365	静电沉积	0.79
C012	静电沉积	0.57	C189	静电沉积	0.24	C366	静电沉积	0.30
C013	静电沉积	0.30	C190	静电沉积	0.29	C367	静电沉积	0.39
C014	静电沉积	0.57	C191	静电沉积	0.59	C368	静电沉积	0.26
C015	静电沉积	0.25	C192	静电沉积	0.29	C369	静电沉积	0.05
C016	静电沉积	0.77	C193	静电沉积	0.23	C370	静电沉积	0.14
C017	静电沉积	0.20	C194	静电沉积	0.26	C371	静电沉积	0.34
C018	静电沉积	0.73	C195	静电沉积	0.24	C372	静电沉积	0.39
C019	静电沉积	0.67	C196	静电沉积	0.17	C373	静电沉积	0.80
C020	静电沉积	0.78	C197	静电沉积	0.32	C374	静电沉积	1.50
C021	静电沉积	0.63	C198	静电沉积	0.25	C375	/	0.70

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度
C022	静电沉积	0.85	C199	静电沉积	0.27	C376	/	0.80
C023	静电沉积	0.67	C200	静电沉积	0.23	C377	静电沉积	0.80
C024	静电沉积	0.53	C201	静电沉积	0.22	C378	静电沉积	0.70
C025	静电沉积	0.89	C202	静电沉积	0.17	C379	静电沉积	0.60
C026	静电沉积	0.69	C203	静电沉积	0.33	C380	静电沉积	0.40
C027	静电沉积	0.80	C204	静电沉积	0.17	C381	静电沉积	0.60
C028	静电沉积	0.75	C205	静电沉积	0.23	C382	静电沉积	1.30
C029	静电沉积	0.79	C206	静电沉积	0.23	C383	静电沉积	1.30
C030	静电沉积	0.77	C207	静电沉积	0.55	C384	静电沉积	1.80
C031	静电沉积	0.75	C208	静电沉积	0.94	C385	静电沉积	1.30
C032	静电沉积	0.79	C209	静电沉积	0.19	C386	静电沉积	1.50
C033	静电沉积	0.88	C210	静电沉积	0.25	C387	静电沉积	0.60
C034	静电沉积	0.68	C211	静电沉积	0.36	C388	静电沉积	0.70
C035	静电沉积	0.23	C212	静电沉积	0.27	C389	静电沉积	0.90
C036	静电沉积	0.80	C213	静电沉积	0.17	C390	静电沉积	0.60
C037	静电沉积	0.75	C214	静电沉积	0.3	C391	静电沉积	0.70
C038	静电沉积	0.38	C215	静电沉积	0.35	C392	静电沉积	0.80
C039	**静电沉积+UV 光解**	0.48	C216	静电沉积	0.16	C393	静电沉积	0.70
C040	静电沉积	0.57	C217	静电沉积	0.78	C394	静电沉积	1.10
C041	静电沉积	0.64	C218	静电沉积	0.24	C395	静电沉积	0.28
C042	静电沉积	0.48	C219	静电沉积	0.25	C396	静电沉积	0.36

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度
C043	静电沉积	0.73	C220	静电沉积	0.51	C397	静电沉积	0.50
C044	静电沉积	0.85	C221	静电沉积	0.24	C398	静电沉积	0.48
C045	静电沉积	0.86	C222	静电沉积	0.27	C399	静电沉积	0.14
C046	静电沉积	0.71	C223	静电沉积	0.35	C400	静电沉积	0.13
C047	静电沉积	0.79	C224	静电沉积	0.35	C401	静电沉积	0.20
C048	静电沉积	0.76	C225	静电沉积	0.26	C402	静电沉积	0.13
C049	静电沉积	0.79	C226	静电沉积	0.53	C403	静电沉积	0.21
C050	静电沉积	0.86	C227	静电沉积	0.16	C404	等离子体	0.87
C051	静电沉积	0.63	C228	静电沉积	0.27	C405	静电沉积	0.49
C052	静电沉积	0.86	C229	静电沉积	0.37	C406	静电沉积	0.19
C053	静电沉积	0.63	C230	静电沉积	0.48	C407	静电沉积	0.26
C054	静电沉积	0.83	C231	静电沉积	1.83	C408	静电沉积	0.13
C055	静电沉积	0.63	C232	静电沉积	0.76	C409	静电沉积	0.59
C056	静电沉积	0.66	C233	静电沉积	0.93	C410	静电沉积	0.31
C057	静电沉积	0.71	C234	静电沉积	0.87	C411	静电沉积	0.49
C058	静电沉积	0.77	C235	静电沉积	0.68	C412	静电沉积	0.55
C059	静电沉积	0.71	C236	静电沉积	0.99	C413	静电沉积	0.23
C060	静电沉积	0.74	C237	静电沉积	2.98	C414	静电沉积	0.28
C061	静电沉积	0.80	C238	静电沉积	0.70	C415	静电沉积	0.35
C062	静电沉积	0.67	C239	静电沉积	2.85	C416	静电沉积	0.54
C063	静电沉积	0.79	C240	静电沉积	0.39	C417	静电沉积	0.38

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度
C064	静电沉积	0.80	C241	**静电沉积+UV 光催化**	0.49	C418	静电沉积	0.59
C065	静电沉积	0.87	C242	静电沉积	0.88	C419	静电沉积	0.04
C066	静电沉积	0.84	C243	静电沉积	4.17	C420	静电沉积	0.14
C067	静电沉积	0.79	C244	静电沉积	0.92	C421	静电沉积	0.25
C068	静电沉积	0.84	C245	静电沉积	0.13	C422	静电沉积	0.20
C069	静电沉积	0.82	C246	静电沉积	0.34	C423	静电沉积	2.90
C070	静电沉积	0.75	C247	静电沉积	0.57	C424	静电沉积	0.53
C071	静电沉积	0.82	C248	静电沉积	0.88	C425	静电沉积	1.11
C072	静电沉积	0.51	C249	静电沉积	0.62	C426	/	1.39
C073	静电沉积	0.67	C250	静电沉积	0.31	C427	静电沉积	0.31
C074	静电沉积	0.64	C251	静电沉积	0.90	C428	静电沉积	0.34
C075	静电沉积	0.78	C252	静电沉积	0.32	C429	静电沉积	0.18
C076	静电沉积	0.64	C253	静电沉积	0.48	C430	/	0.53
C077	静电沉积	0.73	C254	静电沉积	0.64	C431	静电沉积	0.74
C078	静电沉积	0.81	C255	静电沉积	2.98	C432	静电沉积	0.98
C079	静电沉积	0.82	C256	静电沉积	1.98	C433	静电沉积	0.02
C080	静电沉积	0.62	C257	静电沉积	2.02	C434	静电沉积	0.39
C081	静电沉积	0.60	C258	静电沉积	0.12	C435	静电沉积	0.37
C082	静电沉积	0.76	C259	静电沉积	0.54	C436	静电沉积	0.11
C083	静电沉积	0.75	C260	静电沉积	0.29	C437	静电沉积	0.70
C08	静电沉积	0.69	C26	静电沉积	0.49	C43	静电沉积	3.31

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度
4			1			8		
C085	静电沉积	0.47	C262	静电沉积	0.84	C439	静电沉积	1.79
C086	静电沉积	0.75	C263	静电沉积	0.49	C440	静电沉积	0.44
C087	静电沉积	0.73	C264	静电沉积	0.40	C441	静电沉积	0.48
C088	静电沉积	0.7	C265	静电沉积	0.75	C442	静电沉积	0.25
C089	静电沉积	0.7	C266	静电沉积	1.51	C443	静电沉积	1.18
C090	静电沉积	0.43	C267	静电沉积	0.39	C444	静电沉积	0.23
C091	静电沉积	0.73	C268	静电沉积	0.77	C445	**静电沉积+水喷淋**	0.05
C092	静电沉积	0.27	C269	静电沉积	0.12	C446	静电沉积	0.48
C093	静电沉积	0.72	C270	静电沉积	3.85	C447	静电沉积	0.65
C094	静电沉积	0.79	C271	静电沉积	0.60	C448	静电沉积	0.82
C095	静电沉积	0.86	C272	静电沉积	6.60	C449	静电沉积	3.75
C096	静电沉积	0.62	C273	静电沉积	0.65	C450	静电沉积	0.46
C097	静电沉积	0.34	C274	静电沉积	0.25	C451	静电沉积	3.21
C098	静电沉积	0.65	C275	静电沉积	0.32	C452	静电沉积	0.37
C099	静电沉积	0.53	C276	静电沉积	0.12	C453	静电沉积	0.80
C100	静电沉积	0.35	C277	静电沉积	0.13	C454	静电沉积	0.25
C101	静电沉积	0.76	C278	静电沉积	0.90	C455	静电沉积	0.26
C102	静电沉积	0.23	C279	静电沉积	0.14	C456	静电沉积	2.23
C103	静电沉积	0.24	C280	静电沉积	1.24	C457	静电沉积	0.56
C104	静电沉积	0.99	C281	静电沉积	0.95	C458	静电沉积	0.22
C105	静电沉积	0.31	C282	静电沉积	0.86	C459	静电沉积	0.91
C106	静电沉积	0.36	C283	静电沉积	0.62	C460	静电沉积	2.00
C107	静电沉积	0.14	C284	静电沉积	0.31	C461	静电沉积	2.00
C108	静电沉积	0.77	C285	静电沉积	0.90	C462	静电沉积	2.00

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度
C109	静电沉积	1.13	C286	静电沉积	0.92	C463	静电沉积	2.00
C110	静电沉积	0.74	C287	静电沉积	0.37	C464	静电沉积	2.00
C111	静电沉积	0.76	C288	静电沉积	0.67	C465	静电沉积	0.11
C112	静电沉积	0.57	C289	静电沉积	0.27	C466	静电沉积	0.43
C113	静电沉积	0.71	C290	静电沉积	0.86	C467	静电沉积	0.32
C114	静电沉积	0.34	C291	静电沉积	0.94	C468	静电沉积	0.33
C115	静电沉积	0.54	C292	静电沉积	0.84	C469	静电沉积	5.2.
C116	静电沉积	1.67	C293	静电沉积	0.35	C470	静电沉积	2.12
C117	静电沉积	0.19	C294	静电沉积	0.17	C471	静电沉积	0.36
C118	静电沉积	0.81	C295	静电沉积	0.94	C472	静电沉积	0.23
C119	静电沉积	0.96	C296	静电沉积	0.71	C473	静电沉积	0.19
C120	静电沉积	0.14	C297	静电沉积	0.73	C474	静电沉积	0.49
C121	静电沉积	0.85	C298	静电沉积	0.63	C475	静电沉积	0.05
C122	静电沉积	0.59	C299	静电沉积	0.35	C476	静电沉积	0.05
C123	静电沉积	0.16	C300	静电沉积	0.22	C477	静电沉积	0.05
C124	活性炭吸附	0.36	C301	静电沉积	0.20	C478	静电沉积	0.05
C125	静电沉积	0.53	C302	静电沉积	0.32	C479	静电沉积	0.05
C126	静电沉积	0.90	C303	静电沉积	0.68	C480	静电沉积	0.70
C127	静电沉积	1.15	C304	静电沉积	0.24	C481	静电沉积	0.86
C128	静电沉积	0.72	C305	静电沉积	0.89	C482	静电沉积	0.25
C129	静电沉积	0.36	C306	静电沉积	0.32	C483	静电沉积	0.13
C130	静电沉积	0.35	C307	静电沉积	0.63	C484	静电沉积	0.12
C131	静电沉积	0.41	C308	静电沉积	0.81	C485	静电沉积	0.25
C132	静电沉积	0.37	C309	静电沉积	1.21	C486	静电沉积	5.10
C133	静电沉积	0.38	C310	静电沉积	0.65	C487	静电沉积	0.81
C134	静电沉积	0.36	C311	静电沉积	1.49	C488	静电沉积	0.59
C135	静电沉积	0.95	C312	静电沉积	0.76	C489	静电沉积	0.74
C136	静电沉积	0.84	C313	静电沉积	1.44	C490	静电沉积	0.88
C13	静电沉积	0.19	C31	静电沉积	0.57	C49	静电沉积	0.40

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度
7			4			1		
C138	静电沉积	0.39	C315	静电沉积	0.78	C492	静电沉积	0.30
C139	静电沉积	0.24	C316	静电沉积	0.76	C493	静电沉积	0.60
C140	静电沉积	0.20	C317	静电沉积	0.69	C494	静电沉积	0.30
C141	静电沉积	0.43	C318	静电沉积	0.85	C495	静电沉积	0.50
C142	静电沉积	0.51	C319	静电沉积	0.32	C496	静电沉积	0.20
C143	静电沉积	0.36	C320	静电沉积	0.79	C497	静电沉积	0.90
C144	静电沉积	0.31	C321	静电沉积	0.74	C498	静电沉积	1.10
C145	静电沉积	0.24	C322	静电沉积	0.93	C499	静电沉积	0.50
C146	静电沉积	0.17	C323	静电沉积	0.85	C500	静电沉积	1.10
C147	静电沉积	0.85	C324	静电沉积	0.74	C501	静电沉积	0.70
C148	静电沉积	0.43	C325	静电沉积	0.86	C502	静电沉积	0.80
C149	静电沉积	0.29	C326	静电沉积	0.16	C503	静电沉积	1.20
C150	静电沉积	0.16	C327	静电沉积	0.73	C504	静电沉积	0.46
C151	静电沉积	0.37	C328	静电沉积	0.72	C505	静电沉积	0.75
C152	静电沉积	0.35	C329	静电沉积	0.53	C506	静电沉积	0.55
C153	静电沉积	0.16	C330	静电沉积	0.76	C507	静电沉积	0.54
C154	静电沉积	0.46	C331	静电沉积	0.66	C508	**静电沉积+UV 光催化**	0.47
C155	静电沉积	0.46	C332	静电沉积	0.26	C509	静电沉积	0.26
C156	静电沉积	0.33	C333	静电沉积	0.59	C510	静电沉积	0.33
C157	静电沉积	0.58	C334	静电沉积	0.81	C511	静电沉积	0.38

餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度	餐馆编号	治理设施	排放浓度
C158	静电沉积	0.2	C335	静电沉积	0.67	C512	静电沉积	0.49
C159	静电沉积	0.66	C336	静电沉积	0.55	C513	静电沉积	0.53
C160	静电沉积	0.23	C337	静电沉积	0.05	C514	**静电沉积+UV 光催化**	0.31
C161	静电沉积	0.86	C338	静电沉积	0.68	C515	静电沉积	0.56
C162	静电沉积	0.89	C339	静电沉积	0.56	C516	静电沉积	0.42
C163	静电沉积	0.34	C340	静电沉积	0.39	C517	静电沉积	0.79
C164	静电沉积	0.35	C341	静电沉积	0.71	C518	静电沉积	0.77
C165	/	0.66	C342	静电沉积	0.33	C519	静电沉积	0.51
C166	**静电沉积+UV 光催化**	0.54	C343	静电沉积	0.39	C520	静电沉积	0.73
C167	静电沉积	0.59	C344	静电沉积	0.31	C521	静电沉积	0.64
C168	静电沉积	0.47	C345	静电沉积	0.40	C522	静电沉积	0.68
C169	静电沉积	0.26	C346	静电沉积	0.70	C523	静电沉积	0.55
C170	静电沉积	0.23	C347	静电沉积	0.41	C524	静电沉积	0.46
C171	静电沉积	0.19	C348	静电沉积	0.55	C525	静电沉积	0.80
C172	**静电沉积+水喷淋**	0.55	C349	静电沉积	0.34	C526	静电沉积	0.63
C173	静电沉积	0.44	C350	静电沉积	0.60	C527	静电沉积	0.44
C174	静电沉积	0.33	C351	静电沉积	0.65	C528	静电沉积	0.64
C175	静电沉积	0.30	C352	静电沉积	0.36	C529	静电沉积	0.48
C176	静电沉积	0.32	C353	静电沉积	0.66	C530	静电沉积	0.52
C177	静电沉积	0.25	C354	静电沉积	0.34	C531	静电沉积	0.80

因此，92.7%的餐饮服务单位只要选择合适的油烟净化装置并进行规范的清洁维护保养，其油烟排放浓度可以达到 1.0mg/m³，其余 7.3%的餐饮服务单位需要安装（或升级）净化效率更高的设备。

综上所述，本标准将油烟浓度排放限值严格为 1.0 mg/m³ 是合适的，在安装主流油烟净化设施的前提下，91.5%餐饮服务单位均可达标排放，关键是要加强治理设施的维护管理，使其长期有效、稳定运行。考虑到餐饮业是保民生和促就业的重要行业载体，适当减轻小型餐饮服务单位背后个体业主经营负担，降低治理和维护成本，将其油烟浓度排放限值适当放宽，严格为 1.2 mg/m³。

6.5.3 非甲烷总烃排放限值的确定

编制组调取了广东省深圳生态环境监测中心站承担国家环保公益项目期间测得的典型餐饮服务单位排放的非甲烷总烃浓度数据。由表 6-4 可知，川、湘、粤等典型菜系餐饮服务单位排放的非甲烷总烃浓度结果在 0.27mg/m³ ~ 100.11mg/m³ 之间，平均浓度 9.98mg/m³，约等于 10.0mg/m³。上述典型餐饮服务单位中，油烟中非甲烷总烃排放浓度大于 10.0mg/m³ 的只有 14 家，若将这部分餐饮服务单位的非甲烷总烃排放浓度控制到 10.0mg/m³ 的排放水平，则所有单位的平均排放浓度可以降低到 5.46mg/m³。若将非甲烷总烃排放限值定为 10.0mg/m³，保持当前状态，不额外施加管控手段，则 73.1%的餐饮服务单位可以实现非甲烷总烃达标排放。据编制组调查，活性炭吸附处理挥发性有机物的效率不小于 60%，若全部餐饮服务单位加装活性炭处理设施，则非甲烷总烃排放达标率至少可提升至 86.5%。考虑到当前广东省行业发展的实际情况和餐饮服务单位经济承载能力，对中、大型餐饮服务单位排放油烟污染物中非甲烷总烃的排放限值设定为 10.0 mg/m³，既能起到规范行业发展、进一步降低污染物排放量，又能有效推动净化设施的安装和使用。

表6-4 典型餐饮服务单位排放油烟中非甲烷总烃(NMHC)排放浓度

单位：mg/m³（以碳计）

餐馆编号	所属菜系	营业规模	实测浓度	折算浓度	餐馆编号	所属菜系	营业规模	实测浓度	折算浓度
1	湘菜	小	16.91	40.19	27	湘菜	中	3.15	0.42
2	湘采	中	4.87	4.36	28	湘菜	小	3.57	1.44
3	川菜	中	9.28	10.04	29	湘菜	大	34.09	10.36
4	湘菜	大	7.34	28.86	30	粤菜	中	25.44	28.17
5	粤菜	大	1.03	4.15	31	川菜	中	1.94	0.27
6	粤菜	小	4.68	1.68	32	粤菜	大	10.99	2.02
7	粤菜	小	2.68	0.88	33	粤菜	大	10.45	16.99
8	粤菜	小	5.19	3.06	34	湘菜	大	4.77	3.31

餐馆编号	所属菜系	营业规模	实测浓度	折算浓度	餐馆编号	所属菜系	营业规模	实测浓度	折算浓度
9	粤菜	小	47.91	26.19	35	粤菜	中	2.19	3.81
10	粤菜	小	3.73	1.51	36	粤菜	中	8.41	2.74
11	粤菜	小	7.55	10.46	37	湘菜	中	5.29	5.67
12	粤菜	小	1.27	0.60	38	粤菜	大	13.29	6.89
13	粤菜	小	1.91	1.53	39	粤菜	中	4.59	8.07
14	湘菜	中	3.81	7.81	40	粤菜	中	6.35	28.76
15	湘菜	中	12.71	18.43	41	川菜	大	2.55	9.58
16	湘菜	中	3.34	2.15	42	湘菜	大	3.79	4.34
17	粤菜	大	24.28	32.60	43	粤菜	小	1.17	1.14
18	川菜	小	13.03	10.20	44	湘菜	小	1.40	0.65
19	湘菜	小	2.15	1.70	45	湘菜	中	6.60	7.51
20	湘菜	小	11.20	7.80	46	湘菜	小	2.20	4.37
21	湘菜	大	1.93	4.74	47	湘菜	小	49.68	100.11
22	粤菜	大	2.68	8.05	48	粤菜	中	9.26	8.40
23	湘菜	中	5.63	3.83	49	川菜	中	9.84	13.85
24	湘菜	中	5.56	2.54	50	粤菜	小	9.61	3.52
25	川菜	中	2.72	1.30	51	湘菜	中	1.50	3.99
26	川菜	大	2.68	2.81	52	粤菜	小	5.05	5.09
平均值			实测浓度为 8.52 mg/m³，折算浓度为 9.98mg/m³。						

6.6 管理技术要求

与 GB 18483—2001 相比，本标准中：

（1）为有序推进标准实施，对现有餐饮服务单位和新建餐饮服务单位分阶段实施标准限值要求；

（2）基于我省大气污染防治形势，对餐饮业排放污染物中的非甲烷总烃提出了排放限值要求，但考虑到省内各地区发展和环境承载容量的差异以及不同规模餐饮服务单位经济承担能力，拟将该限值在珠三角区域的中、大型餐饮服务单位中先行实施，我省其他地区晚一年再实施；

（3）随着国家法律体系的完善和油烟污染治理技术的进步，判定餐饮服务单位油烟污染物排放达标与否需要统一规范。为避免餐饮服务单位在执行标准过程中产生歧义，取消了油烟净化设施须经国家认可的单位检测合格才能安装使用的要求以及安装合格净化设施视同达标的表述，同时不再对油烟净化设施效率做统一明确要求；

（4）实践证明，油烟污染物净化设施的有效、稳定运行是污染物达标排放的前提和保证，相关设施的维护保养至关重要。因此，增加了油烟污染物净化设施应在烹饪作业期间全过程开启和定期维护保养的要求。

6.7 监测要求

污染源的采样监测及测定方法参照国家及行业已颁布的相应的标准、技术规范进行。

（1）油烟

由于环保标准体系的变化，新发布的污染物排放标准中一般不再附录相关污染物监测方法。本标准发布之后，油烟监测方法按照 HJ 1077 执行。

为了方便现场操作和实施，本标准将油烟采样次数由 5 次调整为 3 次。经大量现场监测验证，采样次数的减少没有减弱样本的代表性。

（2）非甲烷总烃

非甲烷总烃的监测采样按照 HJ 732、HJ 1331 和 HJ 1332 的规定执行，样品采集次数和时间（或样品监测时间）与油烟相同。

（3）基准灶头数折算

《商用燃气燃烧器具》（GB 35848—2018）中规定每台燃具应具有符合规定的铭牌并能长期地固定在燃具醒目的位置上，铭牌内容包括产品名称和型号、额定热负荷（单位为 kW）以及执行标准名称和代号等。GB 18483—2001 中规定的基准灶头的发热功率 1.67×10^{8}J/h 以 kW 为单位换算约为 46.39kW。经过大量实测和调研，集气罩平均灶面投影面积为 1.1m^2 时，2000m^3/h 的单个基准灶头排风量可满足厨房室内局部排污和换风的要求。

本标准规定以额定热负荷或集气罩的灶面投影面积折算基准灶头数可满足燃气燃具的生产要求，有利于促进厨房操作平台设计的规范化、标准化，减少生产过程中的安全隐患。考虑到使用电能加热时的热效率远远高于传统燃气等石化能源，如果仍按额定热负荷折算，计算出的基准灶头数偏少，导致最终监测结果偏大，这与实际污染物排放影响情况不符，因此规定使用电能时只采用灶面投影总面积折算基准灶头数。同时规定了灶头数的修约位数，统一了操作规范。

（4）监测数据使用

为了通过标准实施达到油烟污染物排放管控的目的，在标准的执行过程中避免餐饮服务单位利用折算规则，通过工程手段虚增投用基准灶头数的方式达到排放要求，同时考虑到实际排放浓度对周边环境的影响，本标准规定，当污染物排放单位灶头数可以折算时（如餐饮服务单位），对污染物实测排放浓度和折算排放浓度进行比较，取较大者为最终监测结果。为增强监测监管效能，考虑到执法检查的便捷性，可以现场即时采样或监测单个样品的结果作为判定餐饮服务单位是否符合排放控制要求以及实施相关环境保护管理措施的依据。

7 主要国家和地区相关标准研究

7.1 主要国家和地区相关标准

7.1.1 主要国家相关标准

国外油烟控制主要侧重于消防控制。如美国消防署《商业烹饪设备油烟去除装置设置标准》主要内容制定设备规范，管制重点以安全、防火为主；东京消防厅《业务用厨房设备附属油烟去除装置技术基准》也是要求贴印认证，以证明厨房设备能确保防灾及安全。

表 7-1 主要国家相关标准

序号	国家	标准	颁布部门	颁布时间	主要内容
1	美国	《商业烹饪设备油烟去除装置设置标准》	美国消防署	1991年	该标准管辖对象为商业营利用烹饪设备（不含住宅厨房），管制重点以安全、防火为主，其管制方式是制定设备规范使从业者遵循，但未指明空气污染物排放标准。
		《经营性餐馆污染排放控制规范》	南海岸空气质量管理局	1997年	该控制规范主要对链式烤炉和下烧式烤炉做了规定，要求其优先使用按照规定方法测试并获得认证的催化氧化控制设备，要求PM削减率达85%。此外，该控制规范对餐饮企业的记录保存、豁免情况以及PM和VOCs的分析测试方法做了详细规定。
2	日本	《业务用厨房设备附属油烟去除装置技术基准》	东京消防厅	1993年	该标准规定符合标准的产品认证为“财团法人日本厨房工业会合格品”，贴印认证，以证明厨房设备能确保防灾及安全，其认证内容包括油烟去除装置及其油烟去除效率要求（专用分离器要求90%以上，其他装置要求75%以上）、油烟去除装置的认证制度等。

7.1.2 我国主要地区相关标准

我国的港澳台地区以及山东、上海、天津、深圳、北京、河南和重庆等地已制定相应的地方排放标准。港澳台地区侧重通风及去除效率要求；内地各省市，一般借鉴原国家标准，在去除效率要求外增加了排放污染物的浓度限值要求。

表 7-2 我国主要地区相关标准

序号	地区	标准	颁布部门	颁布时间	主要内容
1	香港	《评估煮食油烟控制设备的除烟性能标准测试技术规范》	香港环保署	2004年12月	该技术规范提供一套标准的测试程序，让煮食油烟控制设备的供货商和制造商、进行测试的实验所和其他有关机构，据以测试煮食油烟控制设备的性能。这套测试技术规范，详列采样及分析程序，可用以同位评估煮食油烟控制设备的去除油烟效

序号	地区	标准	颁布部门	颁布时间	主要内容
					率。
		《饮食业的环保法例要求》		2009年	该要求针对空气污染、噪音污染、污水排放以及废物处理都提出了相应的环保要求。其中空气污染方面，主要是控制由烹饪产生的油烟及难闻气味的排放，规定厨房排放的废气不得有肉眼可见的油烟，而且排放物不得对临近处所造成气味污染。
		《控制食肆及饮食业的油烟及煮食气味》		/	主要内容包括：空气污染问题控制标准、排气口位置、油烟及煮食气味的控制等，旨在帮助饮食业主认识和经营者应用最好的切实可行的控制措施。
2	澳门	《餐饮业及同类场所油烟、黑烟和异味污染控制指引》	/	/	该指引由一般原则、排放口的设计、油烟排放控制要求、油烟处理设备管理规范、燃料的使用、二次污染的控制和投诉处理机制7部分组成。指引规定油烟排放限值为1.5mg/m³，油烟去除效率超过90%。
		《关于餐饮业场所加装油烟处理设备与设置烟囱等的建议技术规范》	/	/	该规范规定餐饮场所加装的油烟处理设备的油烟去除效率需达到90%，组合式设备的油烟去除效率应超过95%，油烟排放浓度均需小于1.5 mg/m³。规定了油烟处理设备的设计和安装等要求。
3	台湾	《饮食业空气污染物管制规范及排放标准》	台湾环保署	/	该标准规定了饮食业作业场所空气污染物产生区应设置集排气系统以及系统的性能与要求，符合管制要求的饮食作业场所应设置排放削减率90%以上的污染防治设施。优先推荐使用静电净化设备控制污染，并对设备性能和维护进行了具体规定。
4	山东	《饮食油烟排放标准》（DB37/ 597—2006）	山东省环境保护局	2006年1月	标准规定了饮食业单位油烟的最高允许排放浓度、臭气浓度、油烟净化设施的最低去除效率、油烟排气筒最低排放高度。
5	上海	《餐饮业油烟排放标准》（DB31/ 844—2014）	上海市环境保护局	2014年11月	标准规定了餐饮业单位油烟的最高允许排放浓度、臭气浓度、油烟净化设施的最低去除效率。
6	天津	《餐饮业油烟排放标准》（DB12/ 644-2016）	天津市环境保护局	2016年7月	标准规定了餐饮业单位油烟的最高允许排放浓度、集排气系统和净化设施的维护保养与记录要求。
7	深圳	《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z 254—2017）	深圳市市场监督管理局	2017年7月	规范规定了饮食业油烟最高允许排放浓度、油烟净化设备最低去除效率、非甲烷总烃最高允许排放浓度、臭气浓度限值及相关管理、监测要求。

序号	地区	标准	颁布部门	颁布时间	主要内容
8	北京	《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488—2018）	北京市环境保护局	2018年1月	标准规定了餐饮业大气污染物的排放控制要求（包括排放限值、运行操作要求）、监测要求和标准的实施与监督等内容。
9	河南	《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604—2018）	河南省环境保护厅	2018年6月	标准规定了餐饮业油烟污染物的排放控制要求、监测要求及实施与监督。
10	重庆	《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859—2018）	重庆市环境保护局	2018年7月	标准规定了餐饮业大气污染物的排放控制要求（包括排放限值、运行操作要求）、监测以及标准的实施与监督要求。
11	昆明	《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301/T 50—2021）	昆明市市场监督管理局	2021年2月	标准规定了餐饮业油烟污染物排放控制要求、监测要求及监督与管理要求。
12	杭州	《餐饮服务业大气污染物排放标准》（DB3301/T 0335—2021）	杭州市市场监督管理局	2021年3月	标准规定了餐饮服务业大气污染物排放控制要求、采样监测要求及实施与监督要求。
13	河北	《餐饮业大气污染物排放标准》（DB13/ 5808—2023）	河北省生态环境厅	2023年9月	标准规定了餐饮服务单位大气污染物的排放限值及管理要求、监测要求、达标判定要求以及标准的实施与监督。

7.2 本标准与主要国家和地区相关标准比较

美国、日本等国家没有统一设定油烟排放限值、去除效率以及非甲烷总烃指标；我国港澳台地区对去除效率进行了要求，其中澳门还规定油烟浓度限值为1.5mg/m³；内地省市中，山东和河南对不同规模餐饮服务单位的油烟去除效率和浓度限值进行了要求，上海和深圳对不同规模餐饮服务单位的油烟去除效率和浓度限值要求进行了统一，天津、北京、重庆、昆明和杭州则取消了油烟去除效率的要求，深圳、北京、重庆、昆明和杭州增加了非甲烷总烃的浓度限值要求。本标准在 GB 18483—2001 的基础上，收紧了油烟排放限值，增设了非甲烷总烃排放限值要求，并对油烟污染物净化设施的运行维护提出了明确要求。

表 7-3 本标准与相关标准比较

单位：mg/m³

国家或地区	油烟排放限值	非甲烷总烃排放限值	油烟去除效率
美国	——	——	——
日本	——	——	——
香港	——	——	大型≥90%，中型≥85%，小型≥75%
澳门	1.5	——	＞90%
台湾	——	——	＞90%
山东	一般区域：大型1.0，中型	——	大型≥90%，中型≥90%，

国家或地区	油烟排放限值	非甲烷总烃排放限值	油烟去除效率
	1.2，小型1.5 特定区域：大型0.5，中型0.8，小型1.0		小型≥85%
上海	1.0	——	≥90%
天津	1.0	——	——
深圳	1.0	10.0	≥90%
北京	1.0	10.0	——
河南	大型、中型1.0，小型1.5	大型、中型为10.0，小型无要求	大型≥95%，中型、小型≥90%
重庆	1.0	10.0	——
昆明	1.0	I型为10.0，II型为8.0	——
杭州	平均为1.0，任意为2.0	8.0	
河北	大型1.0、中型1.2，小型1.5	大型、中型10.0	——
GB 18483—2001	2.0	——	大型＞80%，中型＞75%，小型＞60%
本标准	大型、中型1.0，小型1.2	大型、中型为10.0，小型无要求	——

8 实施本标准的环境技术经济分析

8.1 环境效益分析

依据《城市大气污染源排放清单编制技术手册》数据测算，2023年我省餐饮业排放的油烟总量约为2.4万吨，排放的VOCs总量约为3.0万吨。

广东省统计局公布的统计数据显示，2023 年我省餐饮业收入额为 5763 亿元。政府工作报告提出的 GDP 增长率目标为 5.0%以上。由此预计，到 2024 年我省餐饮业收入额将达到 6051 亿元。经测算，废气的环境效益分析见表 8-1。

表 8-1 实施本标准废气排放的环境效益预测表[6]

项目	油烟	VOCs
2024年削减前污染物排放量（万吨）	2.4	3.0
标准实施后的污染物削减率（%）	40.0	45.3
2025年污染物预估削减量（万吨）	1.0	1.4

8.2 技术经济分析

8.2.1 当前达标情况分析

（1）珠三角城市，如深圳市，对油烟污染物排放要求已严于现行国家相关标准，达到了较高水平。这些地区的油烟治理环保投资一般占总投资的 2.0%～

6 本表基于《城市大气污染源排放清单编制技术手册》和广东环境统计年鉴中相关数据测算。

5.0%，环保运行成本占总成本的 0.1%～0.5%，设置环保处理设施后的排污单位，达标率可达 85%以上。

（2）粤东、粤西和粤北地区大中型排放单位一般有油烟处理设施，环保投资约占总投资的 1.0%～2.0%，基本无环保运行成本，这部分餐饮服务单位达标率在 60%左右。

（3）小型排污单位，基本上无处理设施，要达到本标准表 1 规定的限值，尚需进一步安装污染物处理设施。这部分餐饮服务单位排污的行业占比为 30%左右，达标率较低。

根据本次标准制订过程中调研的自行监测样本估算，当前条件下，餐饮服务单位只需加强油烟污染物净化设施的维护保养，保证其有效、稳定运行，则油烟排放达标率可达 92.7%，非甲烷总烃排放达标率可达 73.1%。

8.2.2 处理技术的投资及运营费用分析

餐饮服务单位排放油烟污染物要满足本标准排放限值要求，推荐采用的油烟和非甲烷总烃处理技术的投资及运行费用见表 8-2。

表 8–2 餐饮服务单位油烟和非甲烷总烃处理技术的投资及运行费用

类型	推荐处理方法	处理能力（m^3/h）	固定设备投资（万元）	运营维护成本（万元/年）	选用效果
油烟	机械式	8000～10000	0.80～1.00	0.12～0.24	处理效率不高，30%～75%
	离心式	8000～10000	0.70～0.80	0.12～0.24	
	静电式	8000～10000	1.00～1.50	0.40～0.50	处理效率 80%～90%
	静电复合式	8000～10000	1.80～3.00	0.52～0.74	处理效率在 95%以上
非甲烷总烃	纤维活性炭吸附	8000～10000	4.50～5.60	0.86～0.96	处理初始浓度 20mg/m³，达标
	椰壳活性炭吸附	8000～10000	2.00～3.60	0.72～0.80	
	煤基活性炭吸附	8000～10000	0.80～2.00	0.58～0.64	

8.2.3 达标技术及投资估算

根据原环境保护部环保公益项目《餐饮业挥发性有机物和颗粒物排放特征及污染控制对策研究》的成果测算，我国餐饮服务单位平均拥有灶头数量为 3 个。广东省餐饮服务行业协会和广东省团餐配送行业协会联合发布的《2022 年度广东餐饮百强榜单分析报告》显示，2022 年我省餐饮服务单位有约 96.0 万家，两年平均增长率 5.1%，由此可以预测 2024 年餐饮服务单位数量为 106.0 万，其中现有餐饮服务单位 100.8 万，新建餐饮服务单位 5.2 万，年收入为 6051 亿元。

（1）为实现餐饮业全行业油烟排放达标，根据自行监测数据测算，现有餐饮服务单位中，92.7%仅需对其油烟净化设施进行清洁维护就可持续达标，7.3%需对其油烟净化设施进行升级改造方可达标，新建餐饮服务单位需全部安装油烟净化设施。若采用较为先进的静电式及其复合式技术，现有餐饮服务单位油烟净化设施升级改造投资约为 4.0～9.6 亿元；餐饮服务单位油烟净化设施运

行维护成本约为 17.5～23.3 亿元。

（2）本标准规定非甲烷总烃的排放控制要求按照最严格情况测算，为实现餐饮业全行业非甲烷总烃排放达标，约 26.9%的现有餐饮服务单位需安装非甲烷总烃治理设施，若采用煤基活性炭吸附方式，现有餐饮服务单位非甲烷总烃治理设施升级改造投资约为 3.2～4.8 亿元；餐饮服务单位非甲烷总烃治理设施的运行维护成本约为 9.4～10.2 亿元。

（3）根据测算，为实现餐饮服务单位达标排放，2024 年餐饮服务单位治理设施投入和运行维护成本约为 34.1～48.0 亿元，占餐饮业收入额的 0.61%～0.95%。

9　对实施本标准的建议

（1）加大监管力度，对新建餐饮服务单位应严格按本标准的要求实施，对现有餐饮服务单位要按标准限期整改；同时应加大执法力度，逐步提高违规排污的成本，引导餐饮服务单位增加污染治理设施的投资，以体现公平竞争的原则，使各餐饮服务单位认识到治理污染、保护生态环境是其必须承担的责任。

（2）标准的有效执行是控制油烟污染的关键，现场便携式测试方法和仪器的使用和开发可增加标准的有效执行。

（3）油烟中的 VOCs 是餐饮行业污染的重要指标，建议加大技术开发与治理设施建设。

（4）建议现有大型餐饮油烟排放单位配备油烟在线连续监测或运行状态监控系统，并使之与地方生态环境部门联网，以便在线获取排放信息，为实时监督和管理服务。

（5）本标准发布实施后，应加强对本标准的跟踪评估，及时提出修订方案和建议。

10　标准征求意见情况

2023 年 4 月 18 日和 10 月 10 日，广东省环境科学学会和广东省生态环境厅先后两次就广东省地方标准《餐饮业大气污染物排放标准（征求意见稿）》征集相关单位和公众意见，包括国家、地方有关部门、行业协会、有关企业及其他单位。截至 2023 年 12 月 1 日，共返回意见 85 条，其中：采纳意见 49 条（占 57.6%），部分采纳意见 17 条（占 20.0%），采纳与部分采纳合计占 78.8%；不采纳意见 19 条，占 22.4%。

通过对相关意见进行统计，“非甲烷总烃”要求、“HJ 554”要求、“维护保养频率”“实施与监督”时间及范围是争论的主要焦点。

（1）非甲烷总烃。以非甲烷总烃表征的 VOCs 是 O_3 和 $PM_{2.5}$ 生成的重要前体物，部分 VOCs 具有异味和毒性，我省餐饮服务单位量大面广，污染物排放贡献突出，必须加大管控治理力度。深圳、北京、河南、重庆、昆明、杭州等

地地方标准中也已纳入管控。

（2）HJ 554。基于多方面条件的限制，现实情况下 HJ 554—2010 中对油烟净化设备的安装空间、排气筒高度和位置等相关要求难以达到，需要因地制宜设置，故而不做强制规定。

（3）维护保养频率。考虑到油烟污染物净化设施维护保养情况对油烟污染物净化效果的影响，为保证油烟污染物净化设施有效运行，实现油烟污染物持续达标排放，结合实际情况，本标准规定了油烟污染物治理设施的最低维护保养频率要求。

（4）实施与监督。为方便标准执行的连贯性和统一性，结合我省分类、分区管控需要，已对珠三角区域外的其余各地级市执行非甲烷总烃排放控制要求的具体实施范围和时间进行了明确。